القاهرة للتأليف والنشر
ـدان الخديوى اسماعيل . القاهرة

العلم وعلاقته بالمجتمع

ج . كروثر

تعريب

الدكتور ابراهيم حلمى
الأستاذ أمين تكلا

المطبعة الاجتماعية شارع مستشفى فؤاد الأول للولادة

فهرست

الفصل	الصفحة	
١	٩	سبب وجود العلم
٢	١٢	العلم وقوى الطبيعة ـــ الأدوات
٣	١٣	النـار
٤	١٦	التاريخ الطبيعى
٥	١٨	تهذيب الوسائل المستخدمة فى الصيد يسمح بالفراغ وتذوق الفن
٦	٢٠	السحر
٧	٢٢	العلوم البيولوجية التطبيقية في دورها الأول
٨	٢٧	التعدين
٩	٣١	الرى
١٠	٣٣	أصل الحساب والهندسة
١١	٣٨	أصل الفروض الاغريقية النظرية
١٢	٤٣	الأسس الاجتماعية للفلسفة الأفلاطونية
١٣	٤٨	الرجوع جزئيا إلى الواقعية الأيونية
١٤	٥٠	أثر المكانة الاجتماعية للعمل اليدوى
١٥	٥٣	تأثير النظرة الاجتماعية للرومان على العلم
١٦	٥٥	تدهور النظام الاجتماعى القائم على العبودية
١٧	٥٩	النظام الاقتصادى والعلم عند الرومان
١٨	٦٢	العلم فى الاسلام
١٩	٦٦	المسلمون يعملون على تقدم الكيمياء
٢٠	٦٩	تقدم المسلمين وفشلهم فى العلم
٢١	٧١	العلم والمجتمع الاسلامى
٢٢	٧٤	بدء ظهور المدنية الغربية
٢٣	٧٦	النظام الجديد للطبقات الاجتماعية وآثاره
٢٤	٨١	السعى وراء الربح يدفع التقدم الاجتماعى والفنى

الفصل	الصفحة	
٢٥	٨٥	توثب التفكير العقلى
٢٦	٨٨	روجر باكون
٢٧	٩١	نهوض الجامعات
٢٨	٩٦	محاكم التفتيش
٢٩	١٠٠	منشأ العلم الحديث
٣٠	١٠٤	تطور النقد
٣١	١١٢	البحث عن المعادن النفيسة
٣٢	١١٨	أثر الذهب الامريكى
٣٣	١٢١	جاليليو
٣٤	١٢٦	العلم والحرية
٣٥	١٣٠	الحرية فى جانب التقدم
٣٦	١٣٣	فرنسيس باكون
٣٧	١٣٩	الجمعية العلمية الملكية
٣٨	١٤٤	النوع الجديد من الرق
٣٩	١٥٣	القمريون
٤٠	١٥٨	المادة الخام التى تتركب منها جميع الأشياء
٤١	١٦٨	الأسس الاجتماعية للعلم الألمانى
٤٢	١٧٣	الدوافع الخارجية للبحث العلمى (التوسع التجارى)
٤٣	١٧٨	الدوافع الخارجية للبحث العلمى (الدفاع الوطنى)
٤٤	١٨٤	العلم الموجه
٤٥	١٨٩	بعد النظر الأمريكى
٤٦	٢٠١	عرقلة التقدم العلمى
٤٧	٢١٢	تجدد الاهتمام بالعلاقات الاجتماعية للعلم
٤٨	٢٢٤	العلماء ومسئوليتهم الاجتماعية
		خاتمة

تعريف بالكتاب ومؤلفه

مؤلف الكتاب الذى نقدم لقراء العربية مقتطفات منه أحد رجال العلم فى بريطانيا ولكنه ليس من رجال العلم الجامعيين والمعروفين فى المعاهد العلمية ووظائف التدريس وأعمال البحوث بل هو عالم اجتماعى ينظر إلى العلم لا باعتباره معرفة خالصة لا صلة لها بالمجتمع الذى توجد فيه بل يرى فى العلم أداة فعالة فى بناء المجتمع وفى تطوره ووسيلة للتقدم المادى والفكرى وسبيلا للنهضة والحضارة لا بمعناها المحدود الذى يتمثل فى الاختراعات والكشوف والآلات الحديثة ومظاهر الترف والرفاهية ولكن بمعناها الواسع الذى يشمل عدا ما ذكرنا الإنسان ذاته فى عقله وجسمه منفرداً ومجتمعاً وفى آماله وأعماله وشعوره وإحساسه، فللعلم بهذه الأوجه كلها صلة وثيقة ورابطة قوية. سيجد القارىء عندما يتصفح هذا الكتاب الدليل تلو الدليل على أن العلم يتغلغل فى المجتمع تغلغل الماء فى النبات فهو منه بمثابة الدم فى الحيوان يغذيه وينميه وينشطه ويبقيه ويجعله حياً متطوراً وبدونه يصبح ميتاً جامداً.

وكروثر لا يدعو إلى تقدير العلم بالبيان واللفظ ولكن يدعو إلى ذلك بالوقائع والحقائق والشواهد التاريخية الثابتة. وهو ينتقل بالقارىء عبر عصور التاريخ ويجوس به خلال جنات العلم

ومنابع المعرفة خطوة خطوة . فلك أن تقرأ الكتاب متصلا ولك أن تقرأه منفصلا إذ أن كل جزء من أجزائه يمثل حقيقة قائمة بذاتها لها دلالاتها الخاصة ووحدتها الكاملة وفى الوقت ذاته يمثل مجموع فصوله الرسالة العلمية العامة والفكرة الشاملة التى أشرنا إليها .

والكتاب الذى نحن بصدده واحد من عدة كتب ألفها كروثر فى موضوعات شتى . فمنها ما كتب بأسلوب مبسط ليبين للرجل العادى أحدث ما وصل إليه العلم من نظريات ونتائج ومنها ما هو تقرير وبيان بالعمل الذى يقوم به العلماء فى معاملهم بعيداً عن زخرف الحياة وأسباب السلطة والجاه . ومن كتبه ما يتصل بتاريخ العلم والعلماء فى عصور مختلفة وبلاد شتى . أما الكتاب الحالى فيجمع بين هاته الموضوعات جميعاً : ففيه علم مبسط وفيه بيان بعمل العلماء وفيه تاريخ للعلم وعلاوة على هذا كله يظهر الكتاب الفكرة التى يحاول كروثر نشرها فى جميع مؤلفاته وهى همية العلم فى بناء المجتمع وتطوره .

وكروثر كاتب وصحفى وعالم واجتماعى ومحاضر ورحالة وحجة فى علاقة العـــلم بالمجتمع وخبير بالتنظيم العام للعلم والاتصالات الدولية فى الدوائر العلمية وكان محرراً علمياً لصحيفة (المانشستر جارديان) أمداً طويلا ويدير الآن القسم العلمى في المجلس البريطانى ويرأس تحرير النشرة العلمية الشهرية التى يصدرها هذا المجلس بعدة لغات منها اللغـة العربية وكان سكرتيراً للجنة العلمية فى مؤتمر

وزراء معارف الدول المتحدة الذى عقد فى لندن وله أوثق صلة بهيئة الأمم المتحدة لشئون التربية والعلوم والثقافة وهى الهيئة الدولية الكبرى التي تمخضت عنها أحداث الحرب العالمية الثانية .



١

سبب وجود العلم

العلم نظام يسيطر به الإنسان على الطبيعة وقد نشأ منذ أن تطور الإنسان وارتقى مع تطور الإنسان من حيوان وبدأ دراسة محتويات البيئة التى يعيش فيها لاستخدامها لفائدته وهكذا بدأ ظهور العلم ولذلك لا يمكن هدم العلم والقضاء عليه إذ أن عرقلته تقوم عملية مضادة لحركة بيولوجية لها من العمر نحو خمس آلاف من السنين على الأقل .

ويقسم علماء الآثار تاريخ الإنسان إلى سلسلة من العصور تعرف بالعصر الحجرى القديم والعصر الحجرى الحديث والعصر البرونزى ثم العصر الحديدى وفى كل عصر منها استخدم الإنسان أدوات لها صفات مميزة تميزها عن غيرها من الأدوات التى استخدمها فى العصور الأخرى وتدل الأدوات والأشياء التى وجدت معها من مخلفات الإنسان كأسس المساكن على مدى معرفته للطبيعة التى حوله وعلى الطريقة الاقتصادية التى حصل بواسطتها على ما احتاج إليه من ضروريات الحياة . ويمكن تقدير عدد السكان فى أى عصر بعدد جثث الموتى التى تبقت عن ذلك العصر . وكان عدد سكان العالم فى العصر الحجرى القديم الذى استمر نحو ٥٠٠٫٠٠٠ سنة ضئيلا وينتسب إنسان هذا العصر إلى نوع من الإنسان انقرض من العالم ولم تكن له قامة منتصبة وكانت له أسنان حادة وفكين قويين أكثر ملاءمة للقدرة على الكفاح والقتال أكثر من فكى الإنسان الحالى وكان مخه أكبر من أمخاخ القردة العليا .

ولا يمكن تمييز جثث الإنسان فى العصر الحجري الحديث فى تشريحها عن تركيب الإنسان الحالى ومن المحتمل أن يكون أصل الإنسان الحالى قد ظهر فى بداية العصر الحجرى الحديث ويزيد عدد الجثث المدفونة فى هذا العصر كثيراً على عدد الجثث التى بقيت عن العصر الحجرى القديم ويمكن الاستنتاج من ذلك بأن عدد سكان العالم قد زاد زيادة كبيرة فى هذا العصر والزيادة التى حدثت فى عدد السكان بعد ذلك جاءت مفاجئة فى العصر البرونزى دون أن يحدث أى تغير في تشريح الجسم الإنسانى ولم تحدث زيادة واضحة فى عدد سكان العالم منذ العصر البرونزى إلا فى حالتين ، الأولى عند إختراع الأدوات المصنوعة من الحديد والثانية عندما توصل الإنسان إلى الكشوف والاختراعات العلمية فى عصرنا الحالى .

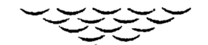
ولم يسد الاعتقاد بعد بأن التغيرات التركيبية التى حدثت بعد عصر النهضة يمكن مقارنتها بالعصور السابقة وأننا نعيش فى بداية عصر خامس له من المميزات كما كان للعصور السابقة مميزات خاصة .

وكانت الأنواع الإنسانية السابقة أكثر ملاءمة فى تكوينها للكفاح من تكوين جسم الإنسان الحالى إلا أنه كان أقل تجهيزاً بأدوات القتال الطبيعية كالأسنان والمخالب القوية إذا قورن بالحيوانات المفترسة ولم يكن فى استطاعته فى تلك العصور أن يتغلب على تلك الحيوانات المسلحة بتلك المعدات إلا باختراعات صناعية فاستخدم قطع الحجارة المسننة بدلا من الأسنان والمخالب وأدى نمو المخ الذى نشأ عن استخدام هذه الأدوات إلى تغيرات تشريحية تطورت من جرائها بعض الأنواع الحيوانية إلى إنسان .

فاستعمالات الأدوات ليست هى المجهودات الأولى التى يقوم بها الإنسان بعد تطوره من حيوان بل هى ذاتها سبب تطوره البيولوجى من حيوان إلى إنسان .

وقد نشأ العلم التجريبى الحديث والذى يعتبر مصدر التقدم الحالى فى المعرفة

من تجارب الإنسان بالأدوات فى عصور ما قبل التاريخ وليس هناك فرق جوهرى بين الطريقة التى اتبعها الإنسان فى تقدمه منذ خمس آلاف من السنين والطريقة التى يتبعها فى الوقت الحاضر رغم وجود فرق كبير بينهما فى الدقة والإتقان .



٢

العلم وقوى الطبيعة ــ الأدوات

يقدر عمر العصر الجيولوجى الحاضر بنحو نصف مليون من السنين ويتميز بظهور أربعة عصور جليدية وقد وجدت قطع الصوان التى استخدم فى تشكيلها الذكاء الإنسانى مغمورة فى طبقات أرضية ترسبت قبل أول عصر من هذه العصور الجليدية وتدل هذه الأدوات الخشنة على وجود الأنواع الإنسانية الأولى على ظهر الأرض منذ أكثر من نصف مليون من السنين ولم يوجد مع هذه الأدوات التى لا تختلف كثيراً عن الحجارة التى تتكسر بعوامل طبيعية أى أثر ظاهر يربطها بالإنسان وينسبها إليه .

ووجدت البقايا الحفرية للأنواع الإنسانية الأولى فى طبقات ترسبت بعد نهاية العصر الجليدى الثانى منذ نحو ٣٧٠٠٠٠ سنة مضت ووجدت هذه الآثار فى كهف شو ــ كو ــ تين بالقرب من بيكين ومعها قطع من الحجارة مشكلة تشكيلا غير متقن وقطع من العظام المحروقة ويدل هذا الاكتشاف على قدرة الإنسان على صنع الأدوات الحجرية ومعرفة النار منذ أكثر من ربع مليون من السنين .

وتتطلب صناعة أبسط أنواع الأدوات الصوانية كثيراً من المعرفة إذ كان على صانعها معرفة أحسن أنواع هذه الحجارة والأماكن التى توجد فيها ويتطلب هذا معرفة المبادىء الأولية التى ترتبط بعلم المناجم والجيولوجيا وصنع الأدوات الصوانية بطرق الحجارة بعضها ببعض وكذلك بعض خواص هذه الحجارة بما فى ذلك مقدار صلابتها وقابليتها للكسر ومن المحتمل أن تكون الأدوات الأولى والتى يظهر فيها عدم الإتقان قد صنعت لأغراض عامة ثم صنعت الأدوات المستخدمة فى الأغراض الخاصة كالمسح والثقب بعد ذلك .

٣

النـــــــار

وتدل آثار النار التي خلفها إنسان بيكين على سيطرة الإنسان على النار في عهد بعيد من عهود التاريخ وقد تكون معرفته للنار نتيجة لاختباراته الخاصة بالنيران الخالدة التى تنتج عن تسرب الغازات الطبيعيه والبترول الذى يشتعل بتأثير البرق فقد عرفت النيران الطبيعية التى من هذا النوع منذ آلاف السنين فى إيران وكان الأكثر احتمالا هو أن يحصل الإنسان على المعرفة الخاصة بالنار من مصدر ثابت وليس من مصدر متحرك كالحرائق التى تشب فى الغابات التى يصعب عليه الاقتراب منها فكان من السهل القيام بالتجارب المختلفة فى لهب صغير ثابت ينبعث من الأرض إذ يمكن للإنسان أن يشعل منه عصى من الخشب ثم يحملها إلى أماكن أخرى لاستخدامها فى توليد النار أينما شاء .

ومن المحتمل أن يكون اكتشاف العمل على استمرار النيران الطبيعية برمى وقود من الخشب فيها قد سبق معرفة النار الصناعية بزمن طويل وأعظم مظاهر النيران الطبيعية هى الحرائق التى تحدث فى الغابات وهى مزعجة إلى حد يفوق ما تحدثه الزلازل وقد أدى حدوث هـــذه الظواهر المزعجة وكثرة محاولة الإنســـان السيطرة عليها إلى انتصار هائل يتضمن عناصر سيكولوجية وعلمية هامة .

فقد اكتسب الإنسان شجاعة جعلته يقترب من النـار دون خوف وكانت الجرأة فى مبدئها جرأة لا شعورية تتضمن فكرة استغلال أكبر قوة مخيفة فى الطبيعة . وهذا هو العنصر السيكوجى فى الكشف عن النار .

وبسيطرة الإنسان على النار زادت سيطرته على البيئة التى كان يعيش فيها فقد أمدته النار بدفء سهل له ارتياد المناطق الباردة ويسر له المعيشة فيها وأدى اختراع الطبخ إلى تنوع الأغذية وزاد من موارد الطعام إذ أصبح من المستطاع أكل بعض الأطعمة التى لم يكن فى الإمكان أكلها من غير طبخ كما استفاد الإنسان بجانب من الليل بالإضاءة المستمرة من لهب النار فأصبحت الكهوف العميقة أماكن مريحة للسكن وأصبح الإنسان قادراً على إدخال الخوف على الوحوش دون جهد سوى إشعال النار وقد نقلت النار الإنسان إلى عالم جديد يتسم بالتغير الذى هو أساس الكيمياء. ويقال أن إسم هذا العلم مشتق من كويم quem وهو الإسم الهيروغليفى لمصر ومعناه الأرض السوداء أو فحم الخشب. وارتبطت النار منذ فجر التاريخ بالتغيرات السريعة الواضحة التى تحدثها فى المادة فهى تلين اللحم وتحول الخشب واللحم إلى فحم ثم إلى رماد وهى تكسر الحجارة وتصلب الطفل. وقد عملت هذه التغيرات على امتداد معرفة الإنسان بخواص المادة. بالاحتراق تختفى المادة وتتحول وقد أوحى ذلك بأن الأشياء يمكن أن تغيب عن الوجود وتبقى من بعدها مبادىء تختفى وراء الظواهر وأوحى إليه إمكانية الاختفاء والظهور مرة أخرى بطريقة مماثلة.

ومن المحتمل أن يكون اكتشاف النار الصناعية قد جاء فى وقت متأخر عن معرفة خواص النار الطبيعية. وأقدم طريقة استخدمت للحصول على النار الصناعية هى الحصول على شرارة وذلك بطرق قطع من بيريت الحديد أو الهيماتيت بقطع من الصوان ثم استخدام هذه الشرارة فى إشعال مواد قابلة للالتهاب ويحصل المتوحشون على النار عن طريق الاحتكاك بين قطعتين من الخشب أو بالحرارة التى تتولد فى هواء يضغط فى أنبوبة من الخيزران ويرى علماء الآثار بأن اختلاف هذه الطرق المستخدمة للحصول على النار يدل على أن اكتشاف النار الصناعية قد تأخر إلى الوقت الذى انتشر فيه الإنسان فى أرجاء الأرض مكوناً لجماعات منعزلة مشتتة.

وقدأدت مقدرة الإنسان على إنتاج النار والحرارة إلى زيادة وعى الإنسان بقدرته على الإكتشاف إلى درجة تفوق الحد اللازم للإحتفاظ بالنار الطبيعية إذ حصل منها على القوة التى يمكنه بها أن ينتج أشياء مختلفة على حسب إرادته تختلف عن الأشياء العادية الموجودة فى بيئته وكما لاحظ جوردون شيلد أن الحصول على النار من الصوان وبيريت الحديد يظهر كما لو كان عمل شيئاً من لا شيء ولا بد أن يكون هذا العمل قد أدخل الكثير من السرور إلى نفس الإنسان الأول وزاد من وعيه بقدرته على الخلق والإبداع .

وقد تغلغلت الآثار الاجتماعية للسيطرة على النار ومعرفة توليدها فى جميع نواحى الحياة الإنسانية فقد نتج عنها معرفة الطبخ وصناعة الفخار والتعدين قد أدت عملية الطبخ إلى تنمية قوة الملاحظة والانتباه وحاسة الذوق وزادت النار من الاستقرار وتبع ذلك زيادة عدد السكان وتعقد العلاقات الاجتماعية بين أفراد المجتمع .

وتتمثل الأهمية الاجتماعية للنار فى الأسطورة التى تروى عن بروميثيس prometheus والتى تذكر بأن تفوق الآلهة على الإنسان كان يعزى إلى الأسرار التى تحتفظ بها وقد سرق بروميثيس بعض هذه الأسرار وهى النار وأفشاها للناس كى يمكنهم أن يرقوا إلى درجة أعلى . وتقرر هذه الأسطورة بأن كشف الإنسان للنار قد أدى إلى رفع مكانته وتقدمه .



٤

التاريخ الطبيعى

إعتمد الإنسان الأول للحصول على طعامه فى كل تاريخه على الصيد وجمع النباتات وغيرها من الأغذية مما يؤكد بأنه كان يعيش على البيض والفواكه والجذور والقواقع ولحوم الحيوانات وكانت معرفة أنواع النباتات التى يتغذى بها وأماكنها تتطلب خبرة خاصة بها واستلزم صيد الحيوانات الكبيرة ملاحظة دقيقة لتصرفاتها خلال فصول السنة المختلفة مثل ظهور البيض فى الربيع والفواكه فى الخريف مما يدعو إلى الإنتباه إلى ظاهرة الفصول السنوية كما أن مساعدة ضوء القمر فى عمليات الصيد من البر والبحر استدعت ملاحظة أوجه القمر وحسابها قبل وقوعها ..

ولم تكن الطريقة التى اتبعها الإنسان الأول فى حياته لتكون من غير إلمام بمقدار كبير من المعرفة الخاصة بالمناجم والجيولوجيا والحيوان والنبات والفلك ويعتقد العلماء بأنه قد بدأ فى تعلم فنون التنظيمات الخاصة بالوحدات الاجتماعية والتى تكبر العائلة عندما وجد بأن صيد الحيوانات الكبيرة يحتاج إلى تجمع عدد من الأفراد أكبر مما تجمعهم العائلة الواحدة .

وقد ثبت اهتمام الإنسان القديم بمبادىء العلوم الطبيعية فقد عاش إنسان النياندرتال Neanderthal منذ خمسين ألف من السنين قبل ظهور العصر الجليدى الأخير وكان منظره متوحشاً وله رأس غير قائم وكلام غير واضح وكان هؤلاء الناس يدفنون موتاهم فى قبور بالقرب من الكهوف ومواقد النار

واستخدموا الحجارة كوسائد للرأس ووضعوا مع الموتى بعض الأطعمة والأدوات وتوحي هذه الحقائق بأن إنسان النياندرتال كان يربط الحياة بالدفء واعتقد بأن استخدام الحرارة والدفء يعيد الحياة إلى الميت مرة أخرى ويوحي الاهتمام بدفن الموتى عنايتهم بعلاج المرضى لأنه إذا بذلت العناية للميت فلا بد أن تكون هذه العناية قد بذلت للإنسان المريض .

وتدل الطقوس الدينية على قدرة هؤلاء الناس على التصور ودفعهم عجزهم وخوفهم من الموت إلى تصور الحياة بعد الموت وقد أصبحت العناية بالموتى مع ما يرافقها من احساسات رقيقة عادة من العادات الإنسانية وينبعث من دفن الموتى الاعتقاد بخلود النفس وهو الاعتقاد الذى يعتبر أساسا للدين ويمكن إعتبار الطقوس الدينية التى ترتبط بدفن الموتى نتيجة للعلوم الطبيه البدائية ويعزى تطور المعتقدات الخاصة بخلود النفس إلى وجود الشجاعة الكافية لمواجهة حقيقة فشل المجهودات الطبية لإنقاذ حياة المريض وقدساعد هذا العجز على إطلاق العنان لقوى الخيال لتسبح فيما وراء الحقائق حتى تداخلت هذه الخيالات مع عالم السحر.

ويتضمن وجود طقوس مرتبطة بدفن الموتى نوعا من الطقوس التقليدية الخاصة بعملية الدفن ونظرا لأن هذه الطقوس لا تؤدى إلى نتائج مادية فقد انفصلت عن الفن الطبي والحقائق الطبية وأصبحت وسيلة خيالية لتكوين المعتقدات وهذا هو مصدر الفن والشعر والقصص والدراما .

تهذيب الوســـائل المستخدمة فى الصيد
يسمح بالفراغ وتذوق الفن

وعند ما توفرت الظروف الملائمة للصيد وجمع الطعام وصلت الثقافة إلى درجة عالية من التقدم وأسس بعض الأفراد فى وقت متأخر فى العصر الحجرى القديم-معسكرات في النقط الاستراتيجية عند ممرات الجبال التى كانت تمر بها آلاف الحيوانات عند مهاجرتها من مكان إلى آخر فى فصول معينة من السنة وقد وجدت أكوام هائلة من عظام تلك الحيوانات فى هذه المناطق ووجدت فى مكان منها عظام أكثر من ألف ماموث. ومكنت هذه الموارد العظيمة من توفير الغذاء اللازم لعدد كبير من السكان مما أفسح لهم المجال للتنظيم الاجتماعى ومكنهم ما توفر لهم من فراغ من تشييد أبنية ثابتة معقدة لم يستخدموا فيها أدوات راقية كما فعل الهنود الحمر الذين عاشوا فى كولومبيا البريطانية وبنوا فى القرن التاسع عشر بيوتا خشبية لم يستخدموا فيها سوى الأدوات الحجرية.

وانقرض إنسان النياندرتال منذ سبع عشرة ألف سنة أى بعد بضعة آلاف من السنين بعد نهاية العصر الجليدى الأخير وحل محله نوع من الإنسان كثير الشبه بالإنسان الحالى وقد تحسن الجو كثيرا مع ارتداد الجليد وأصبح غرب أوروبا مكانا غنيا بالصيد واستغل الإنسان الجديد هذه الظروف أحسن استغلال واكتشف عدة أدوات جديدة واستخدم البعض منها فى صنع الأدوات المختلفة واخترع القوس وهو أول أداة ميكانيكية فى تاريخ الجنس البشرى.

وقد شجعت هذه الزيادة فى حيوانات الصيد على تحسين الأسلحة وهيأت هذه الظروف بعض الفراغ للإنسان وقللت من متاعبه وزاد عدد السكان زيادة كبيرة ويعزى اختفاء الماموث وانقراضه فى هذا العصر إلى تحسين الوسائل المستخدمة فى الصيد وإلى زيادة عدد الصيادين وإلى تقدم المعرفة الخاصة بالحيوانات وإلى تنظيم طرق الصيد.

وأبدع هؤلاء الصيادون المهرة بعد أن توفر لهم بعض الفراغ فنا واقعيا إذ تركوا على جدران كهوفهم رسوما غاية فى الإبداع ونقوشا ملونه لبعض الحيوانات وتظهر فى هذه الرسوم حيوانات خاصة وهى فى أوضاع فيها تحفز مما يوحى باعتقادهم بأن تمثيل أوضاع الحياة المختلفة يمد الإنسان بمساعدات سحرية فى صيد الحيوان وتبين هذه الرسوم تقدمهم فى المعرفة الخاصة بالحيوان إذ عرفوا أنواعا مختلفة من الأسماك والغزلان وأدركوا الدور الفسيولوجى الهام الذى يقوم به القلب إذ وجدت صورة ثور برى مطعون فى قلبه برمح ومما لا شك فيه أن هذه الصورة تعبر عن رغبة فى نفس الفنان .

٦

السحر

تقدم المعرفة أمر شاق فى كل العصور فقد يحتاج تحسين بسيط فى الوسائل الفنية إلى عمل عـــدد كبير من الأفراد ويستغرق الشطر الأكبر من سنى حياتهم وفائدة التحسين عند ما يتم تعود إلى الإنسانية عامة وتبقى إلى الأبد فى الوقت الذى يرى فيه المخترع بأن اختراعه عمل تافه بالنسبة إلى مجهودات السنين الطويلة التى قضاها للوصول إليه وقد ذكر كلفن فى الذكرى الخمسين لأستاذيته فى جلاسجو بأن ذكرياته الخاصة بحياته العملية تترك فى نفسه إحساسا بالفشل إذ يبعد ما قام به من أعمال بعدا كبيرا عن المستـــوى الذى كان يرغب فى الوصول إليــه .

ومن المحتمل أن يكون المخترعون فى العصور الإنسانيه الأولى قد مر بهم مثل هذا الإحـساس بقوة وأدى بهم ما لاحظوه من فارق عظيم بين ما وصلوا اليه من مخترعات وبين ما احتاجوا إليه إلى تغطية هذا الإحساس بخداع أنفسهم فأضافوا إدعاءات مزيفة إلى الفوائد المستمدة من أى عمل فنى كى تظهر أقوى ممـا هى .

واخترع الإنسان الأول السحر ليزيد من مقدار إحساسه بالقوة وليزيد من ثقته بنفسه فى حل مشاكل الحياة إذ لم يتمكن من احتمال عجزه وكان فى حاجة إلى شىء يعينه على الحصول على الإختراعات الفنية بسرعة وقد وصل فى تطرفه فى هذا الإتجاه إلى استخدام السحر للوصول إلى النتيجة التى كان يبغيها ومن

ذلك نرى بأن السحر كان نتيجة لامكانيات الإنسان الأول، المحدودة والصعاب التى صادفها وإلى عدم وجود نظام اجتماعى منتج يمكن من التغلب على هذه الصعاب وكان عدد السكان فى عهد الإنسان الأول ضئيلا والنظام الاجتماعى بدائيا وكان ينظر إلى حل مشاكله نظرة فردية ولم تظهر فكرة التعاون بأن الإنسان يساعد نفسه بمساعدته للآخرين إلا بعد انتظام الناس في مجتمعات بزمن طويل وقامت هذه الفكرة على الملاحظة التى تبين أن الخدمات العامة أو الوصول الى إختراع ما مفيد للشخص نفسه إذ يحصل مقابل مجهوداته الفردية على فوائد عمل وإختراعات الآخرين ولم تصل هذه الفكرة إلى ذهن الإنسان الذى كان يعيش فى عزلة إذ كانت تنقصه الإختبارات الإجتماعية والإدراك التاريخى الذى يمكن من استخلاص هذه النتيجة .

ولم يكن الإنسان فى مركز يساعده على إدراك أى بديل للسحر وتوطيد السحر بفعل خوف الإنسان وعجزه ولذلك نرى دائما أن أثر السحر بوجه عام ضعف كلما زاد وضوح الآثار الناتجة عن التقدم الفنى وتزداد ممارسة السحر همية كلما زادت صعوبه التقدم الإجتماعى وكلما تعقدت نظم الحياة وعجزت عن سايرة التقدم فى المكتشفات والمخترعات كما هو الحال في وقتنا الحاضر وقد ضيف السحر إلى العمليات الفنية الهـــامة منذ أقدم العصور واستمر هذا عمل حتى وقت قريب ولا يتسع المجال هنا لوصف العمليات السحرية التى ترنت بها الإختراعات العملية العجيبة والتى وصل إليها الإنسان فى عصور قبل التاريخ .

وعند دراسة الاختراعات الفنية القديمة يجب ملاحظة ما اقترن بها من عوامل رية كانت عندئذ عاملا هاماً فى إيجاد هذه الإختراعات والاستفادة بها .

٧

العلوم البيولوجية التطبيقية فى دورها الأول

وفى الفترة الأخيرة من العصر الحجرى وصل الإنسان الذى كان يعتمد على الصيد وجمع الطعام إلى اكتشاف أدى الى القضاء على عصر الصيد ذاته والانتقال إلى مرحلة أخرى وذلك أن أجداده منذ مئات الآلاف من السنين كانوا يعتمدون على الفواكه والحبوب فى غذائهم وتترك بقاياها وبذورها فى الأرض بالقرب من الكهوف المأهولة فنمت البذور وأنتجت كميات كبيرة من الحبوب استخدمها الناس فى طعامهم . ومن المحتمل أن يكون الإنسان قد عرف زراعة النباتات فى أدوار الصيد الأخيرة قبل أن تصبح الزراعة فى مثل أهمية الصيد بزمن طويل

وبدأ الطقس فى التحسن منذ نهاية العصر الجليدى الأخير وإعتدل بشكل واضح فأصبح أكثر جفافا وأكثر ملاءمة لنمو الحشائش وزادت أهمية حبوب الحشائش البرية كأسلاف القمح والشعير كمصدر من مصادر الطعام واتسعت زراعة هذه الأنواع من الحبوب وسرعان ما ظهر بأن انتاجها يفوق إنتاج الصيد وجمع الطعام وبدأت اقتصـــاديات الجماعة تتحول تدريجيا كى تتلاءم والزراعـة .

ولاقى المزارعون الأول والذين حافظوا على بذور الأنواع البرية من القمح والشعير صعوبة كبيرة من جراء نفاد خصوبة الأرض فتفادوا هذا بالإنتقال من مكان إلى آخر حيث تكثر الأراضى الخصبة وكان للزراعة آثار إجتماعية عظيمة لايمكن مقارنتها إلا بالآثار الإجتماعية التى نتجت عن إختراع الأدوات

والنار وتتميز حبوب القمح والشعير بما تحتويه من مواد مغذية وبإمكان حفظها زمنا طويلا وأنها تهيء مقدارا من الطعام أكثر من أى مقدار يمكن الحصول عليه بأية وسيلة أخرى ويبذل فيه نفس المجهود الذى يبذل فى الزراعة وتوفر لزارعى الحبوب فراغ أكثر مما توفر لأسلافهم وساعدت كل هذه الوسائل الجديدة على زيادة عدد السكان وكانت هذه الزيادة غير محدودة متى وجدت الأراضى الخصبة الصالحة للزراعة إذ يمكن لكل فرد أن يحصل على ما يحتاج إليه من طعام بزراعة قطعة أرض جديدة وزادت الزراعة من عمل النساء والأطفال زيادة عظيمة إذ أمكن إيجاد عمل لهؤلاء النساء والأطفال فى كثير من العمليات كتنظيف الأرض مما بها من حشائش وهذه العمليات بعكس عمليات الصيد ليست من الأعمال الخطرة ولا تحتاج إلى مراس شديد ومن المحتمل أن تكون الزراعة قد عملت على الحد من وأد الأطفال.

وكان للفائض من الطعام أثر عظيم غير هذا ففى عصر الصيد كان الإنسان يحصل على هذا الفائض فى فترات غير منظمة وهو يتكون من اللحوم التى تجذب رائحتها الحيوانات الخطرة بينما عمل فائض الحبوب على جذب الحيوانات آكلة النباتات وهى حيوانات لا ضرر منها ويظن بأن الجفاف الذى حدث فى شمال أفريقيا نتيجة انحراف الرياح الممطرة أجبر الحيوانات على التجمع شيئا فشيئا حول المعسكرات الزراعية التى أقامها الناس بالقرب من الأنهار والبحيرات وبدأ عدد من الحيوانات فى الاعتماد فى طعامها على أهل الزراعة وأصبحت أليفة مما مكن من إستئناسها الذى أدى إلى إمداد هؤلاء المزارعين بمصدر جديد من اللحوم وبتطور الوسائل الزراعية تمكن الإنسان من استنبات أصناف جديدة من النباتات والحصول على أنواع جديدة من الحيوانات فقد أدى الإنتخاب الذى كان يحدث لحبوب القمح الكبيرة دون وعى الى إنتاج أصناف أحسن جودة من الأنواع السابقة وقضى على الماشية الشرسة فبقيت قطعان

وديعة وتحسن إنتاج الألبان بانتخاب الحيوانات التى تدر كميات وافرة من اللبن وحصل الإنسان أيضاً على أغنام جيدة ذات صوف نقى .

ومنذ نهاية العصر الجليدى الأخير عمل تغير الطقس على طبع البيئة الإنسانية وتقرير مصير الإنسان فقد عقب انصهار الجليد عصر التندورة وباستمرار التحسن فى الطقس تحولت التندورة إلى سهول غطتها الغابات ومرت في العصر الحجرى فترة كثرت فيها الأخشاب ونمت بشكل هائل عرقل الصيد واخترعت الزراعة فى وقت كانت فيه هذه الغابات لا تزال منتشرة مما أدى إلى اختراع أدوات جيدة يمكن استخدامها لقطع الأشجار حتى يمكن اســتخدام الأرض فى الزراعة .

واكتشفت فى ظل هذه الظروف أدوات حجرية جديدة أطلق على العصر الذى ظهرت فيه اسم العصر الحجرى الحديث وبدأ هذا العصر معرفة الزراعة أى منذ نحو ثمانية آلاف من السنين واستمر هذا العصر فترة قصيرة من الزمن بالقياس الى الفترة التى استمر فيها العصر الحجرى القديم التى تقدر بنحو نصف مليون سنة وتتميز أدوات هذا العصر بأسطحها الملساء وأطرافها الحادة التى تقطع الأخشاب وتعزى نعومة ملمسها الى صقلها وكانت هذه العمليات من مميزات العصر وربما نشأت بملاحظة الأثر الذى يظهر فى الحجارة المستخدمة فى طحن الغلال كما قد تكون ملاحظة الحرارة الناتجة من عملية الطحن قد أدت الى استخدام الاحتكاك فى توليد النار .

وعملت الأدوات المستقيمة الناعمة على تطور النجارة وتحسين فن البناء وصناعة الأثاث وكان الفخار اختراعا عظيما من اختراعات هذا العصر اذ كان لابد من استخدام الأفران والخبز ولربما عرف الانسان أن الطفل المشكل يتصلب ويحتفظ بشكله بعد تجفيفه بالحرارة عن طريق تلك المحاولات وصناعة الأوانى الفخارية هى أول صناعة استخدمت فيها التغيرات الكيماوية لأغراض

عملية وهى تتضمن سلسلة من العمليات الفنية الصعبة . فالطفل لا يمكن تشكيله تشكيلا مناسبا إلا إذا كان ذا تركيب معين فهو يتفكك إذا كانت كمية الماء فيه كثيرة ويتكسر إذا كان شديد الجفاف وإذا أحرق الطفل المشكل مباشرة يتحطم ولذلك يجب تجفيفه أولا ثم تسخينه بعد ذلك إلى درجة ٦٠٠ م وهذا يؤدى إلى صلابته اذ يطرد الماء الذى يرتبط به فى درجات الحرارة المنخفضة ويتغير لونه أثناء حرقه ويتوقف اللون الأخير على تركيبه الكيماوى فإذا احتوى الطفل على أكسيد الحديد وعرض للهواء اثناء تسخينه فان الأكسيد يتأكسد إلى أكسيد الحديديك الأحمر وينتج لوناً أحمر وإذا سخنت الأوانى الفخارية فى لحم الخشب المتوهج بمعزل عن الهواء يختزل أكسيد الحديد الموجود فى الطفل إلى أكسيد الحديدوز الحديديكى ويصبح لونه أخضر وقد علم صانع الفخار فى العصر الحجرى الحديث فيما يبدو أمر كل هذه الظواهر وكيفيـــة معالجتها وتتضمن نقش الأوانى الفخارية بعد نظر كبير بالنسبة للتأثيرات التى يحوره فى الألوان نتيجة مايحدث من تغيرات كيماوية تظهر بتأثير الحرارة

ولاختراع الفخار أثار هائلة فى الحياة الانسانية فقد تغيرت وسائل الطبخ واخترعت أنواع عديدة شهيه من أنواع الحساء. وأمكن صنع أوان فخارية لحفظ الحبوب والزيوت وتحضير السوائل المخمرة وتجمعت المعرفة الكيمائية البدائية من الملاحظات الخاصة بخلط السوائل بالأجسام الصلبة عند تسخينها فى أوان متينة من الفخار .

أثارت العمليات المتصلة بصناعة الفخار خيال الانسان فقد كان تشكيل الأوانى عملا تتجسم فيه قوة الإبداع الفنى ويظهر تحويل الأوانى الصماء المصنوعة من الطفل إلى أوان لامعة صلبة صالحة للإستعمال بأنه قريب الشبه من بعث الحياة من التراب فشكل الاناء لايتغير بعد عملية الحرق ولكن المادة تتغير تغيرا تاما ودل هذا العمل على أن الشكل يظل ثابتاً بينما المادة تتغير .

وقد هيأ توفر الأنسجة النباتية والحيوانية الظروف اللازمة لاختراع النول وهو انتصار آلى للعصر الحجرى الحديث إذ أن أبسط أنواع الأنوال أداة معقدة وعملية النسيج عملية معقدة وقد ظهرت المجتمعات الجديدة والتى مارست الزراعة وتربية الماشية وصناعة الفخار والنسيج وغيرها بالقرب من الأنهار فى وادى النيل وعلى شواطىء دجلة والفرات والأندير وزاد عدد سكان الأرض زيادة هائلة فرغم أن عمر العصر الحجرى لم يبلغ $\frac{1}{100}$ من عمر العصر الحجرى القديم إلا أن عدد الهياكل العظمية التى وجدت من بقايا العصر الحجرى الحديث تبلغ مئة ضعف لعدد الهياكل العظمية التى تخلفت عن العصر الحجرى القديم ولذلك يقدر عدد سكان العصر الحجرى الحديث بألف ضعف لعدد سكان العصر الحجرى القديم ورغم هذا فقد كانت قرى العصر الحجرى الحديث صغيرة ولم يسكن فى الواحدة منها أكثر من عشرين (قبرا)؟

ومارست المرأة صناعة الفخار والنسيج حول النار أمام الأكواخ وكانت الأمهات يدربن بناتهن على العمل منذ الصغر وكانت كل قرية تكفى نفسها اكتفاء ذاتيا ورغم اتصال القرى ببعضها إلا أن التجارة كانت ضئيلة وليس هناك أدلة واضحة تدل على قيام حروب بين القرى المختلفة ولم تكن الأسلحة من مخلفات تلك العصور أسلحة حرب بل من المحتمل أن يكون الانسان قد استخدمها فى الصيد فقط.

وكانت الأدوات التى توجد فى كل القرى متشابهة التصميم ويظهر أنه كان من السهل لذوى الأصالة فى الرأى والاختراع أن يتركوا قراهم ويؤسسوا قرى جديدة حيث يمكنهم أن يقوموا بما يتراءى لهم من أعمال ويدخلوا مايرونه من تغيرات وكان العصر الحجرى الحديث عصر اختراعات عظيمة وزيادة هائلة فى عدد سكان العالم وقد ساد فيه السلم وارتبطت فيه المحافظة بالتجديد والابتكار وختم أهل هذا العصر مجهوداتهم العظيمة بانتصارات فنية مكنت من الحصول على الوسائل اللازمة للقضاء على العصور الحجرية .

٨

التعدين

أصبح الطقس في الشرق الادنى بعد انقضاء العصر الحجرى الحديث أكثر جفافا وقلت خصوبة مساحات كبيرة من الأرض وأصبحت حياة الجماعات الزراعية فى تلك المناطق شاقة رغم تحسين الأدوات المستخدمة فاضطر سكان هذه الأماكن إلى البحث عن مناطق يتوفر فيها الماء باستمرار على ضفاف الأنهار الكبرى التى تفيض فى فصول معينة من السنة وكان يمكن رى الأرض باستمرار وتتجدد خصوبتها سنويا بما يرسبه النهر من طمى ويمكن الحصول على المحصول من بقعة معينة من الأرض سنويا مما شجع الزراع على الإقامة فى مكان ثابت ساعد على إيجاد الظروف الملائمة للعمل القائم على التعاون .

ومن المحتمل أن كانت الأراضى الأصلية فى وادى النيل والفرات عبارة عن تلال تحيط بها مستنقعات هائلة ورغم خصوبة الأرض كانت هناك مساحات صغيرة وقد عمل زراع العصر الحجرى الحديث الذى سكنوا هذه المناطق على زيادة مساحة الأراضى المنزرعة تدريجيا وذلك بتجفيف بعض الأجزاء من المستنقعات المجاورة إلى أن أتموا العمل الشاق بتهيئه الجزء الأكبر من أراضى وديان تلك الأنهار للزراعة .

وكان للأشياء النادرة أهمية سحرية وكان يظن للاشياء المتشابهة فى الشكل واللون علاقة سحرية بالأشياء التى تشبهها ولذلك اعتبرت الحجارة الثمينة والمعادن النادرة كمواد سحرية فلون الملاكيت الأخضر يشبه خضرة الخضروات

النامية ولذلك أصبح الملاكيت رمزا سحريا للإخصاب وتشبه القوقع شكل الأعضاء التناسلية للمرأة ولذلك فهى رمز للإخصاب واعتقد المزارعون بأنه يمكنهم أن يحصلوا على إخصاب أراضيهم وحيواناتهم وزوجاتهم إذا ما زينت بقطع من هذه المواد وبتقدم الفنون الزراعية زاد مقدار فائض الحبوب واستخدم جانب منه للحصول على هذه الأشياء بطريق المبادلة وأدت الحاجة إلى الأحجار الكريمة والأشياء السحرية الأخرى إلى اختراع التجارة. وسكن أهل العصر الحجرى الحديث فى وديان خصبة إلا أنها فقيرة من الأحجار الكريمة التى توجد عادة فى المراكز الجبلية الصخرية وأدى اختراع التجارة إلى إحضار الأحجار الملونة من المناطق البعيدة وقد توفر لهم فى ذلك الوقت نتيجة لاختراع الفخار معرفة واسعة بالانتاج فى درجات الحرارة العالية الضرورية لصناعة الأحجار الملونة الجديدة .

والخامات الملونة هى خامات معدنية فالملاكيت نوع من كربونات النحاس وإذا ما أسقطت قطعة من هذا الخام فى فحم الخشب المتقد الذى تمر عليه ريح شديدة فقد يختزل إلى نحاس وقد تجرى إلى كرات من النحاس المنصهر بعيدا عن النار ومن الجائز أن تكون هذه العملية قد حدثت مرارا فى مصر فى عهد ما قبل التاريخ وبدأت معرفة الإنسان بالتعدين عندما تبين الإنسان أهميتها .

ومن الممكن أن يكون الإنسان قد عرف النحاس والذهب وحديد النيازك قبل اكتشاف التعدين واعتبرت أنواعا من الحجارة ، وقد كان لدى الهنود الحمر الذين عاشوا حول البحيرات العليا قطع من النحاس المستخرج من المناطق المحلية ولكنهم عجزوا عن معرفة أوجه الاستفادة من هذه المعادن. واستخلاص المعادن من خاماتها بتسخينها مع فحم الخشب عملية معقدة ولابد أنها بدت للإنسان فى عصور ما قبل التاريخ كأنها عملية سحرية ولم تكن هذه التغييرات المعقدة لتفهم دون معرفة واسعة يحتمل أن يكون الإنسان قد جمعها من ممارسته

صناعة الفخار . وإذا صح هـــذا التفسير وهو ما يقدمه العلماء لكان هذا لاكتشاف أكتشافا تنطبق عليه جميع صفات الاكتشاف العلمى .

والنحاس أقسى من الحجارة وأشد صلابة وتصنع منه أدوات لها قدرة على لاحتمال تفوق قدرة الأدوات المصنوعة من الحجارة ولكن ميزته الكبرى فى ابليته للطرق فالفأس المصنوعة من الحجر سرعان ما تفقد حدتها ولا يمكن عادة سنها إذ في كل مرة يعاد فيها سن هذه الفأس يقل حجمها بينما يمكن صهر فؤوس النحاسية وإعادة طرقها دون أن تفقد من مادتها إلا القليل ولذلك كن استخدامها زمنا أطول من الفؤوس المصنوعة من الحجارة .

وأدى طرق المعادن كما كانت الحال فى تشكيل الطفل لصنع الأوانى الفخارية لى وجود مجال جديد لتدريب قوى الخيال والابداع فى الانسان . فصانع لأدوات الحجرية مقيد بقطعة الحجر التى يعمل فيها ويحصل على الشكل الذى بغى الوصول اليه بطريق سلبي إذ لايضيف إلى هذه القطعة أية مادة أخرى لكن عند تشكيل الطفل أو طرق المعادن يقوم الإنسان بعملية إيجابية فيها ببر عن قوى الأبداع والخلق ولذا أرتبط هذا العمل بشعور سيكولوجى فيه كثير من النشوة والسرور ، وقد شجع اختراع التعدين على البحث عن خامات نحاس وهى خامات غير شائعة ولا يمكن الحصول عليها بسهولة وقد أدى هذ لى زيادة المعارف الجيولوجية والجغرافية والمعلومات الخاصة بالتاريخ الطبيعى ـا أدى إلى اكتشاف الذهب والفضه والقصدير . ويتضمن تطور الصناعات لخاصة بطرق المعادن التمكن من مهارة عظيمة إذ يجب منع أكسدة المعادن لمنصهرة واختراع القوالب التى تتحمل درجات الحرارة العالية . ويعتبر تغلب لانسان على هذه المصاعب الفنية تقدما علميا عظيما .

ولابد أن عروق خامات النحـــاس الموجودة على سطح الأرض فى بلاد شرق الادنى قد نضبت سريعا . وعادة يوجد النحاس متحدا بالكبريت فى بيريت

النحاس الذى يتحول تدريجيا بتعريضه للهواء الجوى إلى أكسيد نحاس ولذا كانت الخامات الموجودة على سطح الأرض مكونة من أكسيد النحاس الذى يمكن اختزاله إلى نحاس بواسطة فحم الخشب ولكن عندما كانت تنفد طبقات الخام الموجودة قريبا من سطح الأرض كان على الإنسان أن يسير وراء تلك العروق إلى باطن الأرض أى يصل إلى مناطق يوجد فيها الخام على هيئة كبريتور واستخلاص النحاس شاق ويحتاج إلى عمليات إضافية إذ يجب تعريض الكبريتور للجو حتى يمكن التخلص من الكبريت باتحاده بأكسجين الهواء.

وبذلك أصبح الإنسان جامع الخامات عاملا يعمل فى منجم وكان عليه أن يخترع الوسائل التى تعتبر أساسا لتقدم الكثير من العلوم إذ كان عليه أن يخترع الطرق التى يمكن بها ثقب الصخور والاحتفاظ بتهوية تلك الأماكن حتى يمكن العمل فيها.

وقل أن وجدت مقادير كبيرة من الخامات بالقرب من تلك المجتمعات التى توفر فيها فن عملى متقدم أو الأماكن التى توفر فيها الوقود ولذا كان لا بد من تحسين طرق المواصلات فى تلك العصور.



٩

الرى

أصبحت موارد المياه الكافية وخصوبة الأرض فى وادى النيل وما بين النهرين والاندين تجذب اليها الأنظار بعد تقدم الزراعة وساعدت هذه العوامل على زيادة الانتاج الزراعى كما ساعدت الخصوبة المتجددة للأرض على تكوين قرى ثابته مما أدى إلى تعقد المجتمع وظهور التخصص فيه إذ لا يمكن أن يقوم باستخلاص المعادن وصناعتها إلا شخص مدرب تدريبا جيدا وقـــد ساعد الفائض من المحاصيل على إيجاد هيئة من المتخصصين يمكن أن يمدهم المجتمع بما يحتاجون اليه من طعام مع عدم اشتغالهم بالزراعة .

وتطلب العمل فى الزراعة فى المناطق التى يغمرها الفيضان السيطرة على مياه الفيضان ويشمل هذا إنشاء المصارف وتوزيع المياه على الأجزاء المختلفة من الأرض تبعا لقواعد الهيدروليكا الأولية .

وكان الفلاحون فى العصر الحجرى يصنعون ما يحتاجون اليه من أدوات وكان على كل فرد أن يقضى جزءا من وقته في صناعتها ولكن بعـــد اختراع الأدوات المصنوعة من النحاس اختص عدد قليل من الناس بصناعة الفؤوس النحاسية للمجتمع بأسره وبدأ الناس يتجمعون فى جماعات كثيفة وأخذت المدن فى الظهور وساعد على ظهورها خصوبة الأرض والمواصلات النهرية التى سهلت تبادل المواد مما يتفق مع مجتمع ظهرت فيه هيئات متخصصة .

وأدى البحث عن المعادن والأخشاب للوقود الى زيادة العمران فى البلاد وتقدم العلوم المختلفة من جيولوجيا وجغرافيا وتاريخ طبيعى وساعد على تحسين وسائل المواصلات والملاحة والمراكب الشراعية .



١٠

أصل الحساب والهندسة

وقد أدى تكوين مجتمعات معقدة بها مدن ثابتة وفيها تخصص بين الناس فى الإنتاج الى تزايد السكان وقد ساعدت زيادة السكان وسكنى المدن إلى إستحداث كثير من الأشياء. فقد أصبح من الضرورى إنشاء المخازن الكبيرة لخزن الغلال وبنيت فى مصر من الحجارة ونظرا لعدم توفر هذه الحجارة فى بابل فقد عمد أهلها إلى صناعة الطوب وأصبحت المخازن أماكن مقدسة ترتبط بتاريخ الأجداد وكان ينظر إلى فائدتها العملية باهتمام يفوق اهتمامهم بالطقوس الدينية التى كانت تجرى فى هذه المخازن أول الأمر ثم حدث أن فصلت المعابد عن المخازن فى وقت متأخر .

وكان لابد لادارة المخازن المركزية للغلال وللتجارة التى نمت فى ذلك الوقت من وجود حسابات وسجلات خاصة وقد اخترع الحساب قبل الكتابة نتيجة لأهمية تقدير كمية الموارد الغذائية والنقود وتحوى أقدم السجلات فى مصر و(صور) على أعداد فقط ومن المحتمل أن تكون صناعة الطوب هى الحافز القوى لتقدم علم الهندسة فى بابل إذ يتضح كثير من العلاقات بين الأبعاد والمساحة والحجم فى جدران الأبنية المختلفة وكذلك فى المكعبات والأهرامات ذات الأشكال المنتظمة .

وساعد نمو المدن المختلفة فى بقع متعددة على شواطىء هذه الأنهار إلى استخدام فائض الطعام والمقدرة الفنية فى تجميع الجيوش ودفعها لطاب السيطرة

على المدن المجاورة وأصبح رؤساء الكهنة والقواد المحليين قادة لهذه الجيوش ثم ملوكا إذا ما نجحوا فى حروب الغزو هذه. وقد أخضع مينا جميع أجزاء مصر فى سنة ٣٢٠٠ ق م. ورضخت بابل لساراجون فى سنة ٢٧٥٠ ق.م. وأخذ هؤلاء الملوك يقومون بشن حملات الفتح والغزو طلبا للمواد الخام بعد أن استتب لهم الأمر فى بلادهم. وهكذا وجدت سجلات الحروب والمعاهدات بعد سجلات المخازن وبازدياد وحـــدة السكان من المدينة إلى القطر ثم إلى الامبراطورية أصبح الأمر محتاجا الى حسابات وتقديرات مختصرة.

وأخذت الكتابة تتدرج من صور إلى نظام تستخدم فيه علامات معينة واختصر المصريون حروفهم الهيروغليفية إلى ٥٠٠ رمز وبلغت علامات أهل صور ألف علامة واحتاج تعلم الكتابة الى زمن طويل مما كان له أثر اجتماعى هام فقد انفصل الكتبة عن غيرهم من المختصين بالحرف المختلفة وكانت تكاليف حياتهم تقع على عاتق المجتمع طول زمن تلمذتهم وكان هؤلاء التلاميذ على اتصال دائم بمدرسيهم الذين هم أعضاء فى الهيئة التنفيذية فى القصر والمعبد وفى الوقت الذى أخذت فيه مهنة الكتابة تحتل مكانا محترما فى المجتمع لارتباطها بالقصر والهيكل أخذت مكانة المهن المختلفة فى التدهور ويقدم أحد الكتبة هذه النصيحة التى وجدت فى أحد السجلات في سنة ١٢٠٠ ق.م. «ضع الكتابة نصب عينيك حتى تحمى نفسك من العمل الشاق وكى تصبح شخصية تتمتع بسمعة عظيمة» «فلصانع المعادن وهو يعمل أمام فوهة الفرن أصابع كأصابع التمساح والنساج فى مصنعه لايزيد قيمة عن المرأة فهو يجلس وركبتيه الى بطنه ويعمل فى جو غير متجدد الهواء»

قد تعودنا أن نربط التقـــدم بمعرفة القراءة والكتابة وأن ننظر إلى فن الكتابة باعتباره أحسن وسيلة لحفظ تقاليد المدنية الانسانية ومن الواضح أن

اكتشاف الأسس التى قام عليها التقدم الآلى قد سبق اختراع الكتابة ولكننا نجد أن العلم لم يتقدم منذ انتشار الكتابة إلا قليلا فى النواحى التطبيقية ويمكن القول بأن التقدم الآلى قد وقف فجأة عند نهاية معينة مع اختراع الكتابة ويظهر إيضاح هذا التناقض فى حقيقة أن الكتابة لم تخترع للعمل على استمرار التغلب على الطبيعة ذلك التغلب الذى نتجت عنه تلك الصناعات والتى أحدثت تلك الثورة فى المجتمع الإنسانى بل دعت اليه ضرورات أخرى هى الحاجة لإدارة الحكومات المختلفة التى ظهرت بظهور المدن التى انقسم المجتمع فيها الى طبقات. طبقة من العمال سواء كانوا من العبيد أو الأحرار المأجورين وطبقة من السادة والحكام وكانت الكتابة هى أداة الإدارة والحكم وكان الكتبة خداما للحكومة ولذا كان من الطبيعى أن لا تكون الكتابات الأولى رسائل فى الزراعة أو التعدين بل كتابات تهتم بحسابات الدولة من تعداد للغنائم الحربية والفنون التى اهتم بها الملوك .

وقد ارتبطت الحياة فى المدن بتقسيم طبقى للمجتمع وكانت الحرب عاملا هاما فى تكوينه وتقدمه ومن المحتمل أن تكون الحرب من إختراع أهل المدن اذ لا توجد دلائل واضحة تدل على وجود حروب جدية فى العصر الحجرى الحديث الذى سبق تكوين المدن وكانت الحروب الناجحة مصدرا للإستيلاء على عدد هائل من الأسرى عدى الغنائم والأسلاب وكان من المفيد استغلال هؤلاء الأسرى فى العمل بدلا من قتلهم فتحولوا إلى طبقة من العبيد واستخدم البعض منهم فى فلاحة الأرض ودرب البعض الآخر فى المهن المختلفة كصناعة المعادن والنسيج والفخار . مما ادى إلى إحتقار هذه المهن وتدهور مكانتها .

وإخترعت الفنون الخاصة بالكتابة والحساب فى وقت ساعدت فيه التقاليد الإجتماعية على الإبداع والاختراع وأخذت هذه التقاليد في الانحطاط مع ظهور العبودية وإستقرارها كجزء أساسى فى النظام الإجتماعى فقد اخذت

حركة الإختراع تبطيء رغم ما جمع من ثروات هائلة ولم يحدث منذ سنة ٢٦٠٠ ق.م إلى سنة ٦٠٠ ق.م إلا أربعة إختراعات عظيمة إذا اخترع البابليون الأعداد من سنه ٢٠٠٠ ق.م وعرف الحديد سنة ١٤٠٠ ق.م والحروف الهجائيـــة سنة ١٣٠٠ ق.م ومخازن المياه للشرب فى المدن سنة ٧٠٠ ق.م والحيثيون هم الذين أدخلوا صناعة الحديد واخترع التجار الفينيقيون الحروف الهجائية .

ويتفق الانحطاط الظاهر فى الاختراع بعد استقرار الحياة فى مدن مصر وبابل مع زيادة الاستقرار في نظام العبودية وانحطاط مكانة أصحاب الحرف اليدوية وزيادة تركز الثروة ونظرا لوجود الكتابة فان تفاصيل هذا الركود تعرف بوضوح أكثر من معرفة الظروف التى حدثت فيها الاختراعات الهامـــة كالزراعة والتعدين فى العصور السابقه والتى كانت مليئة بالاخترع والابداع .

وتتضمن الكتابة العدد والرياضة وقد وقفت عن التقدم بمجرد اختراعها وذلك لاحتكار الكتابة وارتباطها بالطبقات العليا التى احتقرت العمل اليدوى فقد اعتقد الكتبة بأن العمل اليدوى وهو أســـاس الميكانيكا والبيولوجى والكيمياء والطبيعة والجيولوجيا أمر لا يستحق شرف التسجيل واستمر هذا الاتجاه بجانب استخدام الرياضة في التجارة والبناء إذ لم يكن لذلك التفكير أثر فى استخدام الرياضة فى الحياة العملية ولكنه حال دون استخدام الرياضة فى الأمور التى اعتبرها المجتمع أموراً جديرة بالاحترام وكان أهمها الدين والسحر وهى أمور تتصل بالخيال وليس لها أية ضرورة للارتباط بالواقع .

وكان للكتاب الأول مكانة اجتماعية سامية ولذا اعتبر كل مايكتب بأنه هام ونظرا لأهميته فقد اعتبر بأنه حق واستخدمت الكتابة فى التفكير المجرد للتنبؤ والتنجيم واستغل الملوك والكهنة الكتابة لنشر الخرافة وبسط سيطرتهم ونفوذهم.

وأخذت الرياضة تتدرج شيئا فشيئا فى الفترة التى بلغت فيها مصر وبابل الأوج حتى أصبحت عاملا من العوامل التى تعمل على جمع الثروات الهائلة واستخدمت فى التنجيم فى بابل وفى بناء التماثيل والمعابد الضخمة والآثار المختلفه وتجمعت على مر الزمن معلومات كثيرة . وقد ذكرت معضلات خاصة بتقسيم المواريث ونسبة الفوائد على الديون وأبعاد الآبار ومخازن الغلال وتدريج الساعات المائية ولم تطبق الرياضة على المسائل الفلكية إلا بعد ألف سنة من استخدامها في التجارة وفنون العمارة والعلوم الحربية . وتقدمت الملاحظات الفلكية فى بابل أكثر منها فى مصر وذلك لأن تقويم بابل كان قمريا معقدا ويصبح عديم الفائدة اذا لم تصحبه تصحيحات مستمرة تقوم على ملاحظات دقيقة لظواهر الخسوف والكسوف بخلاف التقويم الشمسى الذى أخذت به مصر . وقدر البابليون الزمن بالساعات بنفس النظام الذي نستخدمه فى الوقت الحاضر مما ساعد على تقدم الفكر الإنسانى والحياة الاجتماعية وتقدم العلم .

وتقدم البابليون نحو معرفة الهندسة اذ عرفوا الكثير من حالات نظرية فيثاغورس ويمكن ملاحظة مدى معرفتهم الرياضية المحدودة من تقديرهم للنسبة التقريبية (النسبة بين محيط الدائرة والقطر) إذ اعتبروا بأن هذه النسبة تساوى ٣ مما يدل على أن قياساتهم كانت تقريبية وكان مستوى الدقة عندهم هو مستوى عبد جاهل وليس بمستوى رياضى مدرب ويوحى هذا بأن القياس المباشر للاجسام الدائرة وقع على عاتق الصناع من العبيد ولم يجهد العبيد أنفسهم فى تعرف القيمة الصحيحة للنسبة التقريبية فى الوقت الذى اعتقد فيه الرياضيون بأن كل العلاقات التى خلقتها الآلهة توجد فى أعداد صحيحة تامة من غير أن يستخدموا أيديهم لمعرفة حقائق العالم المادى .

وكان رياضيو مصر أقل مقدرة من رياضى بابل الا أنهم وصلوا إلى قيمة للنسبة التقريبية أدق من القيمة التى وصل اليها البابليون ويعزى هذا إلى تقدم الفنون والصناعات فى مصر .

١١

أصل الفروض الاغريقية النظرية

وانتشرت مدنية المدن التى ظهرت فى مصر وبابل حتى وصلت الى المجتمعات الزراعية التى كانت لاتزال تعيش فى العصر الحجرى حول مصر وبابل فظهرت مدن تعتمد على التجارة والصناعة فى كريت وفى الأراضى الاغريقية الأصلية وفى تروادة وآسيا الصغرى ومراكز أخرى واستخدم سكان هذه المدن الأدوات المصنوعة من البرونز ولكن لم يصلوا فى صنعها الى درجة الإتقان التى وصلت اليها المراكز التى اخترعت فيها هذه الأدوات فى مصر وبابل ولم تتأثر هذه المجتمعات بالخرافات والمعتقدات الدينية التى سادت مصر وكان الأفراد أكثر تحرراً ولذا أنتجت هذه المجتمعات بعض الاختراعات التى يمكن مقارنتها بالاختراعات العظيمة التى اخترعها الإنسان فى العصور السابقة فقد اخترع الحيثيون الحديد والفينيقيون الحروف الهجائية وبدأ الاغريق التفكير العقلى التام

وأخذ الاغريق الأدوات المصنوعة من البرونز وفنون الحرب ونظـام العبودية عن مصر وبابل وكانت نظرة الطبقات الحاكمة من الاغريق نحو العبيد هى نفس نظره الطبقات الحاكمة فى مصر اذ احتقر العمل اليدوى الذى اعتبر عملا غير جدير بالاحترام ولكن الطبقات الحاكمة عند الإغريق لم تشارك الطبقات الحاكمة فى مصر احترامها الدينى لما تجمع لديها من نتائج فى آلاف السنين أخذت من التنجيم والهندسة والحساب والعلوم النظرية الأخرى .

ويصف هومر فى شعره القصصى كفاح الإغريق من أجل السيطرة فى

أيونيا ويصفهم بأنهم شعب ناشىء متأخر من الوجهة الفنية وظهرت بعد انتصارهم بثلاث قرون مجموعة من المدن الإغريقية على الساحل الأيونى وقد عمل استقرارهم على التقدم ونمو تجارتهم مع مصر وبابل وقد سمعوا الكثير عن تقدم الأدوات والفنون فى هذه الأقطار ولكنهم لم يقبلوا كل ما أتت به تلك المدنيات على علاته لأنها من عمل بلاد أجنبية وكان الإغريق يتحيزون ضد بابل .

وبدأت أعظم الخدمات التى قدمها الإغريق للعلم فى هذه المدن الأيونية إذ بدأ أهلها فى دراسة ما وصل إليهم من علوم كهنة مصر وبابل وأهملت منذ البداية دراسة الأعمال الخاصة بالعبيد ودراسة الأدوات التى يستخدمونها وكل ما يتصل بهم من علوم ولذلك لم يعمل الإغريق على إيجاد علوم متقنة فى الكيمياء والطبيعة والميكانيكا ولم يتقنوا نظام العد المستخدم فى بابل وقد يكون هذا نتيجة انحطاط هذا العمل إلى حد أصبح فيه من الأعمال الخاصة بالعبيد ففقد احترامه ومكانته فى المجتمع .

وقدم تاليس أول خدمة أسداها الإغريق للعلم وكان من سكان ملطية وهى إحدى المدن الأيونية ونال شهرة عظيمة إذ تنبأ بوقوع كسوف للشمس ومما لا شك فيه أنه استعان فى ذلك بالمعلومات المأخوذة من بابل . وتأمل فى القصص البابلية الخاصة بالخلق والتى تذكر بأن الآلهة قد خلقت العالم من الماء مما أدى به إلى التفكير بأن أصل العالم هو الماء وهو فى حالة مستمرة من التغير وادعى ابتداع هذا الرأى مع أن عدم ذكر الآلهة فقط هو الذى ينسب إليه إذ لم يذكر رجال العلم اللاهوتيين فى المدنيات القديمة قصة الخلق دون إله إذ اقتضى شعورهم بالواجب الكهنوتى أن يعزو كل فكرة جديدة إلى آلهة أو المجموعة اللاهوتية التى ينتمون إليها وليس لمكتشفها .

وضمن تاليس فكرته النجوم أيضاً وهذا أمر لا يراه الأقدمون معقولا

إذا اعتقدوا فى ألوهية النجوم وذكر نظرية قال فيها بتكوين الكون من عملية ذاتية تعمل فى مادة واحدة ووصل إلى نظريته هذه بفصله اللاهوت عن قصص الخلق فى المدنيات القديمة وتحوى معلومات صحيحة إلا أنها مأخوذة بطريقة فجة من ملاحظة الظواهر العامة .

ونقح مواطنه أنا كسمندر هذه الفكرة وذكر بأن الكون قد نشأ فى تطوره عن مادة أساسية تسمى باللانهائى وهى مادة لا نهائية خالدة لها القدرة على الحركة الدائرية وبوجودها مع الزمن حدثت مظاهر خاصة فى الكون ولذلك يعتبر أنا كسمندر واضع أسس نظرية السديم Nebular . قد انفصل الساخن عن البارد وقفزت النار الى أعلا مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم واعتقد تاليس بأن الأرض ترتكز على المـــاء فتقدم أنا كسمندر الى فكرة اتزان الأرض فى الفضاء واستنتج بأن البحر كان يغطى مساحة أكبر مما يغطى الآن إذ تدل حفريات القواقع الموجودة فى بعض المناطق الأرضية على تغطية ماء البحر لها قديماً وذكر بأن الحيوانات نشأت من الطين وعندما وصلت إلى الأرض أصبحت مهيأة للحياة فيها وكان الإنسان فى البداية يشبه حيوانا آخر يقرب من الأسماك .

وجاء أنا كسمينز بعد ذلك وفرض بأن التغيرات التى حدثت فى الأدوار المختلفة من تطور الكون ترجع إلى تبخر أو تكثف المادة الأولية التى كانت بخاراً والنار ما هى إلا بخار متكثف .

ولم يقدم الفلاسفة الملطيون أى برهان على صحة نظرياتهم أو لبيان أن الحقائق التى ينبت عليها ليست مجرد خيال ولم يميزوا بين الحواس والعقل وكان هر قليتس وهو فيلسوف ايونى آخر هو أول من قام بهذا العمل فقد ذكر بأن الحقائق لا يمكن فهمها عن طريق الحواس بل عن طريق العقل إذ أن العين والأذن وسائل غير جيدة للمعرفة إذا لم يتمكن العقل من تفسير ما تبينه الحواس

ويتجه نقد هرقليتس نحو المنطق أكثر من اتجاهه نحو الملاحظة وذكر بأن المادة غير ثابتة واعتقد بأن المظاهر التى تبقى مدة من الزمن يعزى بقائها إلى التوتر بين الضدين وقد أخذ هيجل فكرة التضاد هـــذه كأساس للجدل الهيجلى .

ويعزى اهتمام هرقليتس وتمجيده للظواهر العقلية ومعارضته لآراء تاليس وانا كسمندر وانا كسمنيز القائمة على الملاحظة إلى أصله الاجتماعى فقد كان أرستوقراطيا ينتسب إلى العائلة المالكة بينما كان تاليس وانا كسمندر من التجار وقد كان انا كسمندر أول من صنع خريطة بين فيها مراكز التجارة الإغريقية فى البحر الأسود ويعزى إلى تاليس بتطبيقه الهندسة لتقدير أبعاد السفن وهى فى عرض البحر وقياس ارتفاع الأهرامات ومن الطبيعى أن يهتم هرقليتس بحكم مركزه الإجتماعى بالأفكار أكثر من اهتمامه بالأشياء ومن الغريب أن نجـــد نظرية هيجل الأرستوقراطية الخاصة بالدولة تدين بالشىء الكثير إلى تفكير هرقليتس وطبق تاليس نقده المادى الذى طبقه على قصص الخلق القديمة على المعلومات الرياضية القليلة التى وصلت إليه من المصريين والبابليين فقد سمع بأن القطر يقسم الدائرة إلى قسمين متساويين واستخدم من سبقه هذه الحقيقة دون البحث فى إيجاد حل لها ويعزى إليه إيجاد برهان استنباطى لها كما يعزى إليه عدة اكتشافات أخرى منها أن الزاوية المحيطة المرسومة على القطر تساوى قائمة وهذه هى أول براهين عرفت فى عالم الرياضة والبرهان العام الذى يقرر خاصية للخطوط أو الأعداد بشكل عام لهو طريقة فذة للاحتفاظ بكثير من القوى الإنسانية بالإضافة إلى فائدته العملية إذ يمكن الإنسان من السيطرة على الطبيعة رغم أنه قد يؤدى بالعقل إلى حالة من النشوة ينسى فيها الإنسان بأن هذه الأفكار قد استمدها من العالم المادى ولم يكونها من نسيج خياله .

وظهور التفكير العام بين الإغريق ليس أمرا لا يمكن تفسيره فهو يعزى

إلى أمور كثيرة أولها ضرورة الإقناع والبرهان فى مجتمع تسوده المساواة فقد سادت المساواة بين الطبقات الحاكمة من الإغريق وكانت تشعر بأن لها الحق أن لا تقبل الفروض المختلفة وخاصة تلك التى تمت إلى أصول أجنبية وكان قبول الأشياء على أساس السلطة مضادا لعاداتهم الاجتماعية والبراهين الاستنباطية ما هى إلا تنظيم للطرق المستخدمة فى المناقشات الشفوية التى كان يستخدمها رجل حر لتغير أراء شخص آخر وكان هذا الإقناع أقل ضرورة فى المجتمعات القديمة التى أخذت فيها مشاكل الحياة حلولا معينة وجدت بعد اختبارات طويلة وهى حلول خاصة بكثير من المسائل جمعت وأصبحت تلقنها السلطات للأجيال المتعاقبة ولم يتعود التلامذه أن يسألوا عن براهين لهذه الحلول وبذلك انعدمت الحاجة لإيجاد نظام للبراهين الخاصة بالمسائل المختلفة ويظهر بأن هذا التفكير العام قد اخترع ليشبع حاجة عملية لمجتمع حر . ويدل التقدم العلمى فى بابل على مقدرة عقلية فائقة الحد ولا يسهل التفوق عليه وكان للبابليين حب للاستطلاع كغيرهم من الشعوب ولكنهم لم يخترعوا هذا النوع من التفكير وذلك لأنه لم يكن ضروريا لعاداتهم الاجتماعية في ذلك الوقت .

١٢

الاسس الاجتماعية للفلسفة الأفلاطونية

لقد بلغت فكرة الإغريق عن التطور والذرة والبراهين الاستنباطية منتصف الطريق العلمى واكتشف سكان المدن الساحلية فى أيونيا وإيطاليا هذه الأفكار العظيمة قبل أن تبلغ أثينا مركز الزعامة للمدن الإغريقية الأخرى وتعزى سيطرتها إلى قدرتها الاقتصادية والحربية ودعم انتصارهم على الفرس هذه السيطرة ولاحظ هوفر بأن مناجم الفضة فى جبل لوريان كان المصدر الرئيسى لاقتصاد أثينا لمدة ثلاث قرون ومما لاشك فيه أن سيطرة أثينا ومركزها كقوة حربية يعزى إلى دخل هذه المناجم وكان نجاحها قبل غزو الفرس عظيما ، فقد أدخلت هذه المناجم للخزينة في سنة ٤٨٤ ق . م ما قيمته ١٠٠ تالنت (نوع من العملة) وخصصت هذه المبالغ تبعا لنصيحة تيموستكليس لبناء الأسطول الذى هزم الفرس فى موقعة سلاميس سنة ٤٨٠ ق. م وبدأ زعماؤها بعد هذا الانتصار أن يصرفوا بعض ما حصلوا عليه من غنائم على نشر الثقافة مما جذب الفلاسفة نحو المدن الأيونية والإيطالية إذ وجدوا فى أثينا مكانا يمكنهم فيه أن يحصلوا على حياة مربحة عن طريق التدريس وقد جاء أنا كساجورس إلى أثينا وهو من أكراجاس فى صقلية وكان فيلسوفا من أتباع المدرسة الأيونية وحول بركليس عن الإعتقاد فى الخرافات وأكد بأن الشمس عبارة عن حجر ساخن لدرجة الأحمرار والقمر جسم معتم كالأرض وأول من وضح أصل الضوء المستمد من القمر وبين طبيعة الكسوف والخسوف .

وكانت أثينا فى هذا الوقت أغنى وأقوى المدن الإغريقية ولكن ثقافتها لم

تتقدم بعد ولم تنجب أي عالم من الدرجة الأولى فى كل تاريخها وأنجبت اثنين من الفلاسفة سقراط وأفلاطون أما غيرهم من العلماء الفلاسفة فقد أتوا من المدن الأخرى واستوطنوا هذه المدينة العظيمة ولم يقبل الأثينيون أفكار أناكساجورس المتقدم إذ كانوا يقدسون الشمس والقمر ولذا اتهموا أناكساجورس بالكفر وكان لا بد له من الهروب رغم نفوذ بركليس الذى كان صديقا له .

ولم تقبل الفلسفة الأيونية فى أى وقت من الأوقات فى أثينا وبدأ الفلاسفة يلاحظون أفول نجمها وأصبح الجو غامضا فى خليط من المجادلات ولم يكتشف أى واحد بأن هذه الفلسفة قد يمكن أن تصبح مثمرة ومفيدة إذا ما ربطت بتجارب منظمة واسعة إذ أن التجريب غير محترم فى مجتمع قائم على العبودية . وأثار الصراع الداخلي أقصى عوامل الفساد فى السياسة والأخلاق واستخدمت كل الأسلحة بما فيها منطق الفلسفة الأيونية لدحض أراء الخصوم وأنكر السوفسطائيون وجود الحق والخير وقدموا الأدلة المزيفة لتبرير أعمال المستبدين ولم يتمكن العلم الإغريقى الذى بنى على الفروض من حل المشاكل الاجتماعية والتى تطلبت الأحوال التى ارتبطت بنمو الأمبراطورية حلا عاجلا لها وأثرت الفوضى التى سادت المجتمع الإغريقى على كل فرد ومن بينهم سقراط الذي اعتقد بأن الاصلاح لا يأتى إلا عن طريق إصلاح الارادة الفردية ولن تكون الهيئة الاجتماعية خيرة إلا إذا عرف الخير المطلق كمرشد يسترشد به أفراد المجتمع فى أخلاقهم .

ولم يجد سقراط فى الفلسفة الأيونية أية مساعدة إذ تلقى بطبيعتها العلمية الشك في إمكانية الحصول على أشياء مطلقة حتى الخير المطلق ووصل إلى نتيجة عدم تشجيع العلوم الأيونية على الحياة الخيرة ولذلك بدأ فى مهاجمتها واعتقد بأن الرياضة أوجدت الإيضاحات التى تدل على وجود الحق المقدس المطلق واعتنق فكرة فيثاغورس القائلة بأن الحقيقة تتكون من الأفكار المطلقة كالمثلث

والدائرة تلك الأشكال المطلقة الصادقة والتي تقرب منها الظواهر الناقصة الموجودة فى العالم المادى والقوانين التي تربط العلاقات بين الأشكال الهندسية الكاملة للحقيقة هى حق مطلق وهي مستقلة عن التجارب والحقائق الهندسية ثابتة دائما فى كل مكان ولذا كانت حقائق خالدة ونظرا لأن معرفة الحقائق الرياضية المطلقة لاتعتمد ظاهريا على التجربة فقد استنتج سقراط بأن الحصول على هذه الحقائق يعزى إلى قدرة فى النفس اكتسبتها أثناء وجودها في حياة سابقة قبل مجيئها على الأرض وهذا مما يوضح خلود النفس ونظرا لأن الحقائق الرياضية واحدة بالنسبة لله والإنسان فهى مقدسة وتبين طبيعة العقل الإلهى

واقتنع سقراط بأن المعرفة الرياضية معرفة بالأشياء المطلقة المقدسة الخالدة ولذلك بحث عن الأفكار الخالدة والخير المقدس كمرشد للأخلاق وكان حكام أثينا فى ذلك الوقت أشخاصا نجحوا فى الانتخابات الديموقراطية بتشجيع الأفكار السائدة بين الجماهير ولذلك قاموا ضده لنقده الأفكار والتقاليد المتوارثة وخشوا أن تكون أفكاره مدمرة كأفكار أنا كسا جورس فاتهموه بإفساد عقول الشباب وأدانوه وحكموا عليه أن يشرب السم .

وخاطب سقراط الأغنياء والأرستوقراطيين من الشبان أملا فى تأثيرهم فى الحياة العامة بإرشاد أفكاره وكان أفلاطون واحدا منهم وتأثر كثيرا بسقراط وقرر أن يهب نفسه وثروته لنشر فلسفة سقراط ولتدريب نوع أفضل من الساسة فأسس الأكاديمية لتحقيق هذا الغرض بعد سنين قضاها فى الدراسة والسفر وفى وقت بلغ فيه الأربعين من عمره واستمر هذا المعهد نحو ٩٠٠ سنة واستخدم مقدرته الفائقة فى نشر أفكار سقراط الخاصة بالحق المطلق الرياضى والفنى والخلق والذى يوجد منفصلا عن التجارب وحاول أن يقيم الطبيعة والفلك على أساس الرياضة وأن يبعد الملاحظة والتجربة فى العلوم .

وقد استرعى ما قدمه من محاورات بديعة جميلة لتدعيم المبادىء السقراطية

انتباه الطبقات العليا فى المجتمع الأغريقى تلك الطبقات التى توفر لها فراغ كثير وجعلت من أفلاطون أعظم فلاسفة الأغريق وكان غنياً فكره الديموقراطية السياسية ومن الأتباع العتيدين للفلسفة المثالية التى عمل كثيرا على نشرها .

وقد طرأ على فلسفته وهو فى سن الستين بعض التغير إذ قرأ بأن التجربة عامل من عوامل المعرفة وأدى به ذلك إلى الفصل بين المادة والفكر وهاجم فى مؤلفاته الأخيرة الفلاسفة الأيونيين هجوما عنيفا وأنكر أسبقية الطبيعة للعقل واعتقد بأن المادة قد أوجدها العقل فدعى إلى عبادة الآلهة واضطهاد أولئك الذين لايطيعون تلك المبادىء التى اعتقد بأنها خير مطلق .

وقسم الإنسانية إلى ثلاث طبقات الحكام والجند والعمال ودعى إلى نشر الأكاذيب والخرافات بين الطبقات الفقيرة لضمان خضوعها ورأى بأن التداخل بين هذه الطبقات الثلاث ضار بالدولة كل الضرر ويعتبر أشنع أنواع الإجرام ورسم تخطيطا لحكومة مطلقة .

ويمكن تقسيم فلسفة سقراط وأفلاطون إلى أجزاء هامة وأجزاء غير هامة فالأجزاء الهامـــة هى رفضها للعلوم الطبيعية والتجريبية وتأكيدها بان الفكر سابق للمادة وتدعيمها الدين والسلطة الحكومية وتشمل الأجزاء غير الهامة نقد أفكار خاصة بالعقل والدين والسلطة وشجعت هذه الفلسفة دراسة الرياضة بتكرار تأكيدها بأن الرياضة أساس للتدريس العقلى والوصول إلى الحقيقة وكان الجانب الهام فى هذه الفلسفة رجعيا وقد حكم على سقراط بالموت لأن أصدقاءه كانوا من الطبقة الأرستوقراطية وخشيت الحكومة أن يقضوا على النظام الديموقراطى فى أثينا .

ويمكن اعتبار الفلسفة الأفلاطونية فلسفة رجعية إلا أنها فى مستوى أدق وأعلى من مستوى الأفكار القائمة على السلطة المطلقة فى المدنيات القديمة وقد تلت العلم الأيونى لأن فروض هذا العلم لم تكن مرتبطة تمام الإرتباط بالملاحظة

التجربة ولم يتمكن من إيجاد حلول سريعة للمشاكل العملية التى وجدت فى المجتمع الاغريق وكان من السهل الاحتفاظ بالنظام باعطاء الأوامر من أعلا عن حل المشاكل المرتبطة بالأسس الأساسية التى قام عليها المجتمع .



١٣

الرجوع جزئيا إلى الواقعية الأيونية

كان أرسطو إبنا لطبيب فى بلاط فيليب المقدونى وقد ترك موطنه الأصلى فى آسيا فى سن العشرين ليصبح تلميذا فى أكاديمية أفلاطون واستمرت الفترة التى قضاها فى التلمذة نحو عشرين سنة ولم تنته إلا بوفاة أستاذه ثم أسس مدرسته التى تعرف بالليسيه وسرعان ما ضارعت الاكاديمية فى شهرتها .

ولدينا الآن ما كان يلقيه من رسائل فى الليسية وهى تحوى نقدا للتعاليم التى لقنت فى الأكاديمية وقد عدلت جزئيا ونقحت بإدخال مواد جديدة وقد أدى نقده للفلسفة الأفلاطونية إلى رفض نظرية المثل فهو يرى بأن العالم الحقيق هو العالم المادى أى عالم الظواهر الطبيعية ولكنه يرى فى كل ظاهرة عنصران المثل Form والمادة ويتفق المثل Forumمع عالم المثل الأفلاطونية ولكنه لا يوجـــد منفصلا عن المادة بل مرتبطا بها ولا يمكن دراسته إلا بدراسة الظواهر المادية وبذلك لا تصبح العلوم الرياضية والمنطق غاية فى حد ذاتها بل وسيلة لدراسة الظواهر الطبيعية .

ويبدأ أرسطو من هـذه النقطة لتجديد العلم فقد أحدث تقدما مدهشا فى العلوم الطبيعية وخاصة البيولوجية وبتغلبه على ما وضعته الفلسفة الأفلاطونية من عوائق فى سبيل دراسة الظواهر الطبيعية تحول بروحه الوثابة التى تتجلى فى كل كتاباته إلى الدراسة الشاقة الخاصة بأصل الأنواع المتعددة فى المملكة الحيوانية وأبعد بذلك ظل الأكاديمية وأصبح إبن الطبيب مرة أخرى ويمكن إعتبار تاريخه للحيوانات مع رسائل أخرى أكبر خدمة أداها شخص للعلم بمفرده

ووضع تلميذه ثيوفراكى مبـــادىء المعرفة فى علم النبات فى مجلد شبيه بالسابق ويعرف بتاريخ النبات ويجب ملاحظة أن الوقت لم يكن قد حان بعد كى تسمح التقاليد الأرستوقراطية فى مجتمع يقوم على أساس العبودية للعالم أن يزور معملا للفخار أو مصبغة للجلود أو منجما ولم يصبح ذلك ممكنا إلا فى منتصف القرن الثامن عشر من عصرنا الحالى عندما تيقن ديدرو وجوبه زيارته للعمال فى مصانعهم حتى يمكنه إتقان كتاباته فى الانسيكلوبيديا .

ولم تختلف نظرة أرسطو للعبيد عن نظرة أفلاطون وسادة المجتمع الاغريقى وكى يدخل فى الأذهان تلك الفكرة السخيفة الخاصة بالحصول على العبيد ذكر فى أحد كتبه السياسية « الإغتصاب وجه من أوجه الحرب ونظرا لأن فنون الحرب تتضمن الصيد الذى قد يمارس ضد الوحوش وضد البشر الذين أوجدتهم الطبيعة ليكونوا عبيدا فلابد لإخضاعهم من استخدام الحرب وإن حربا كهذه الحرب عادلة» وهذه الكلمات القاسية تتضمن بكل وضوح الأسس التى قام عليها تقسيم أفلاطون للمجتمع وعلى العموم فمن وجهة العدالة الإجتماعية لم يرتفع أرسطو أو افلاطون عن مستوى العصر الذى عاش فيه .



١٤
أثر المكانة الاجتماعية للعمل اليدوى

يتضمن التفكير الذى يعزو بطء اختراع الآلات فى المجتمع الكلاسيكى إلى استخدام الحواس دون استخدام الفكر مما أدى إلى اعتباره عملا تافها فكرة بطء اختراع الآلات لأنها عمل سهل وفى الوقت الذى نجد فيه أن هذه النتيجة تحمل بعض العناصر من الصـــدق فانها لا تعطى إيضاحاً كاملا لأن الإنسانية لا تنفر من عمل لأنه سهل إلا إذا كان هناك عامل خارجى يحملها على ذلك ويوحى فشل تقدم الإختراعات سريعاً فى أدوارها الأولى بأن العامل على تأخرها لم يكن داخلياً بل كان مؤثراً خارجياً إذ تعجز الصعوبات الداخلية عن إيضاح بعض أوجه هذا البطء فى الأدوار الأولى فإذا كان هناك إحساس بوجود صعوبات داخلية فى عملية الإختراع فلا بد أن تكون شهرة المخترعين فى ذلك الوقت أعظم بكثير مما كانت ويحتاج إنتاج مخترعات ناجحة فى الميادين المختلفة إلى وجود صفات متعددة ولا يمكن الوصول إلى هذه المخترعات إلا إذا وجد الأشخاص الذين يحملون هذه الصفات ويعزى بطء تقدم الإختراعات إلى عدم وجود المخترعين الذين يملكون مواهب تناسب كشف هذه الإختراعات وهذا لايفسر الفشل العام فى الإختراعات إذ أنه غير محتمل أن النوع الخاص الذى يقوم بالإختراع يختلف فى الأدوار المختلفة أى أن بحث وتحليل المشاكل الأساسية التى تتضمنها الإختراعات وطريقة تفكير مخترعيها يمكن أن تعطى معلومات غاية فى الأهمية وخاصة لإيضاح تاريخ هذه الإختراعات والمخترعين ويجب أن لا نجعل تفاصيل الصور المتعلقة ببعض الحالات الخاصة فى أى عصر

أن تعمل على غموض الأحوال العامة للإختراع وعندما تصل الإختراعات والمخترعين فى الميادين المختلفة إلى حد لا يظهر فيه شىء جديد فلا بد أن يكون السبب موجود فى المظاهر العامة لهذا العصر أكثر مما هو موجود فى خصائص المشاكل العامة للاختراع .

ونظراً لأن المخترعين فى المدنية الكلاسيكية كانوا يعملون فى أشياء واقعة فى دائرة الحس إذ كانوا عمالا يدويين واستخدموا مقدرتهم على الإختراع فى الظروف التى كانت تتحكم فى العمل اليدوى فإن دراسة هذه الظروف توضح بعض المؤثرات التى أثرت على المخترع فى ذلك الوقت فقد كان العمال اليدويون عبيداً ولذا قام العبيد بغالبية الإختراعات الآلية فى المدنيات الكلاسيكية وهذا ما أذهل بعض الفلاسفة مثل بوسيدنوس الذى أكد قيـــام الفلاسفة بهذه الإختراعات سراً ثم أعطوها للعبيد خفية ليخفوا معرفتهم بالعمليات الحقيرة المتصلة بالعمل اليدوى وأنكر سينكا هذا الرأى إذ اقتنع بأن الصناع هم الذين قاموا بالاختراعات الآلية وذكر مثالا لذلك التدفئة بإمرار تيار من الهواء الساخن فى حوائط مجوفة ويدل ظهور اختراعات هامة فى مجتمع تسوده العبودية على حيوية القوى الخاصة بالإختراع فى الإنسان .

وانتشر الرق مع نمو الأمبراطورية الرومانية وكان الرومان فى الأصل مزارعين احتفظوا بعواطف وإحساسات تنم عن احترامهم للأرض والعمل فيها وكان الجنود الأول من الذين استخدمتهم الجمهورية الأولى من المزارعين وهم الذين حصلوا على الإنتصارات الرومانية وكان المزارعون أساس قوة الرومان وأخضعوا إيطاليا وبلاد الإغريق ثم العالم الموجود حول البحر الأبيض المتوسط كله وكان هؤلاء المحاربون يتغيبون عن مزارعهم فى فترات من الزمن قد تصل إلى عدة شهور وفي بعض الأحيان إلى عدة سنين وكانت أراضيهم فى حاجة إلى من يزرعها فى غيابهم وبذا أصبح استغلال أسرى الحرب

فى زراعتها أمراً طبيعياً وبذلك بدأ العبيد أن يحلو محل الاحرار من المزارعين وارتبط بهذه الحركة عملية أخرى هى زيادة تركيز ملكية الأرض إذ قتل الكثير من الأفراد مالكى الأرض وتركت أراضيهم فى ظل حماية ضعيفة وترقى من نجا فى صفوف الجيش وزاد نصيبهم من الغنائم الحربية وبذا تمكنوا من شراء المزارع الصغيرة من عائلات أولئك الجنود الذين قتلوا فى الحرب وبذا تكونت المزارع الكبيرة مما أدى إلى تجمع كميات كبيرة من المواد الخام وإيجاد نظام رأسمالى مناسب للتجارة واستغل الرومان العبيد فى زراعة هذه المزارع تحت رقابة وكلاء من العبيد ولم يتقدم هذا النظام دون أن يلقى مقاومة من صغار الفلاحين الذين كانت تصادر مزارعهم وقام آل كراشى بحملة كبيرة ضد هذه الحركة فى نهاية القرن الثانى ق . م ولكنهم فشلوا إذ كانوا يعملون ضد حركة اجتماعية قوية ويمكن إدراك هذا التطور في القرن الأول بعد الميلاد مما قال به سينكا من نقد اجتماعى فهو يشكو بأن هذه المزارع أصبحت تشمل مقاطعات بأسرها إذ ضمت المزارع المجاورة بانتزاعها غصبا أو بالشراء وكان $\frac{٣}{٤}$ سكان الامبراطورية الرومانية ما بين سنة ١٥٠ ق . م ، سنة ٢٥٠ ق . م من العبيد وكان يباع فى أسواق ديلوس نحو عشرة ألف عبد يومياً .



١٥

تأثير النظرة الاجتماعية للرومان على العلم

انتهت فتوحات روما بوفاة يوليوس قيصر وقد بذل أوغسطس كل جهده في الاحتفاظ بتماسك الأمبراطورية مما أثر على اتجاه تطور المجتمع الروماني بما في ذلك نظام العبودية فقد أخذ عدد الأسرى يقل ولذلك اضطر الرومان أن يوجهوا اهتماماً أعظم لزيادة عدد العبيد الموجودين في داخل البلاد وكما ذكر جيبون ، أنهم اضطروا إلى استخدام الطريق المعتدل ولكنه طريق شاق وهو زيادة نسل هؤلاء العبيد ، وأدى هذا إلى تشجيع الحياة العائلية وزيادة الإستقرار والراحة بين العبيد وقد انعكست هذه التغيرات في إيجاد قوانين جديدة . إذ لم يحدد القانون سلطة السيد على عبده زمن الجمهورية ولكن في ظل الأمبراطورية بدأت القوانين التي تحدد سلطة السيد على عبده أن تتزايد واهتم أوغسطس ومن جاء بعده كثيراً بأمر نقص عدد العائلات الرومانية ، ووضعوا الكثير من القوانين لتشجيع زيادة العائلات بين جميع الطبقات ونتج عن ذلك نظام معقد من الأشراف والأحرار والعبيد المحررين والعبيد وكان العبد يحصل على أجر من سيده وحمى القانون هذا الأجر .

وفي بعض الأحيان كانت الهيئات العليا من العبيد أغنى من أسيادها وكان من بينهم الأطباء وقادة السفن ومدرسو العلوم ووكلاء المصارف وكان من الممكن للعبيد استخدام أجورهم لشراء حريتهم وتمكن القليل من هؤلاء العبيد المحررين أن يصبحوا أعضاء في مجلس السناتو ومحافظي مقاطعات ووصل الكثير

منهم إلى مراكز عالية فى الإدارة المدنية، وابن العبد المحرر مولود حر وبذا أمكن نظرياً أن ترقى بعض عائلات العبيد فى مدى جيلين إلى أرقى المراكز .

وحفظ تماسك هـذا التكوين الطبقى فى المجتمع الرومانى فى ظل الأمبراطورية باستخدام الشدة إذ ساد الاعتقاد بين الرومان أن العبد لا يقول الصدق إلا إذا ضرب وبذا كان التعذيب هو الطريقة المتبعة فى التحقيق مع هؤلاء العبيد ولذلك كان العبيد يؤتمنون على مبالغ كبيرة من المال أكثر من الأحرار إذ كان فى إمكان السيد أن يحصل على الحقيقة من العبد أسهل من حصوله عليها من الشخص الحر عن طريق الاستجواب الشفوى .

وكان المحظوظون من العبيد ينتمون إلى نواد اجتماعية وكانوا أعضاء فى جماعات الصناع ويتمتعون بالاشتراك فى الأعياد والحفلات الاجتماعية .



١٦

تدهور النظام الاجتماعى القائم على العبودية

لم تكن العبودية فى ظل الأمبراطورية وحشية فى كل نواحيها وفى العلاقات الوثيقة بين عائلة السيد وعبيده وإمكانيات العبيد لتكوين ثروات كبيرة والحصول على حياة مريحة يتضح السبب فى حصولهم على بعض الإختراعات الهامة التى ذكرها سينكا رغم عدم تخلصهم كلية من الشعور بالنقص.

ولم تكن المدنية ممكنة فى ذلك الوقت دون نظام العبودية لأن الالآت التى يمكن استخدامها بدل العبيد لم تكن قد اخترعت بعد وكان هناك وعى سائد بأن العبودية جزء أساسى فى كيان النظام الإجتماعى فى ذلك العصر وهذا ما أدى بالأسياد أن يعنوا بعبيدهم كما يعن أصحاب رؤوس الأموال بآلاتهم فى الوقت الحاضر وعبودية الزنوج فى العصر الحديث غير العبودية فى المدنيات الكلاسيكية فعبودية الزنوج عبودية غير اجتماعية فى العصر الحـــديث لأنها غير ضرورية للإنتاج فى هذا العصر أن توفر للمجتمع وسائل هائلة للإنتاج.

ولم يكن من الممكن القضاء على النقص فى السيكولوجية الإجتماعية الناشئ عن نظام العبودية وتنعكس هذه فيما لاحظه ر . ه . بارو فرغم الآثار الكثيرة التى خلفتها الأمبراطورية الرومانية لم يترك عبد واحد صورة عن حياته والأحوال التى كان يعمل فيها ولم تترك الطبقة التى كونت ثلاث أرباع رعايا روما صورة تاريخية تعبر عن طريقة معيشتها وكان للكثير فهم الوسائل الكافية والمهارة الكامنة ولكن لم يصدق أى واحد منهم أن حياته تستحق الوصف .

وقدم فلاسفة المدنيات الكلاسيكية الايضاحات اللازمة لبيان ضرورة هذا النظام فقدذكر أرسطو بأن الانسانية مقسمة إلى نوعين نوع مهيء ليحكم وآخر مهيء لينتج ويستحق الأول أن يتمتع بالحقوق والامتيازات ويجب أن يحصر فى الجند والحكام والآخر ضرورى للمجتمع ولكن ليس له الحق فى أى نوع من الحقوق لأن أهمية المنتجين لا تأتى عن طريق إرادتهم بل عن طريق إرشاد وذكاء الطبقة الحاكمة ومهمتهم سلبية فهم ليسوا جزء من المجتمع رغم ضرورة وجودهم فيه ولم يتشبث أرسطو بهذه النظرية باستمرار إذ أمر بتحرير عبيده وهو على وشك الموت .

ويظهر أثر احتقار العبيد فيما أدى إليه من إنحطاط الآراء الخاصة بالعلاقات الجنسية فى المجتمعات الاغــــريقية والرومانية ونلاحظ بندار ، هوراس ، بولينوس كانوا إغريقيا ورومانيا ومسيحا على الترتيب وظهروا فى أول ووسط ونهاية المدنية الإغريقية الرومانية وأوص جميعهم باستخدام العبيد فى الدعارة .

وكان الرجال والنساء الذين يقومون بالأعمال المنتجة والأعمال اليدوية ولهم المام بمشاكل الآلات من العبيد ومعرضين للخذلان الذى يولده الانحطاط ولا يمكن للفرد أن يخترع أو يكتشف دون تفاؤل فى الحياة إذ لا يجرب الإنسان استخدام أشياء جديدة إلا إذا اعتقد فى نجاحها وإذا لم يكن لديه أمل فى الحياة فلن يكون هناك ما يدفعه على النشاط .

ونتج عن تركيز ملكية الأرض فى ظل الأمبراطورية تراكم ثروات هائلة مما يمكن الطبقات الحاكمة من التمتع بشتى أنواع الترف وساعد على اخماد روح الإختراع فيهم اذ أمكنهم إشباع رغباتهم دون بذل أى مجهود وأخذت الهوة تتسع بين الأغنياء والفقراء وتدهورت روح الابتكار فى الصناع إلى حد شنيع

وكان عمل الحكومة الأساسى فى هذا المجتمع القائم على العبودية هو تنظيم العلاقات بين الأقلية من الأحرار ولم تهتم بعملية الإنتاج ولذلك تقــــدمت

القوانين دون تقدم العلم ولم تهتم بتطور الآلات إذ كان لديها موارد لا حد لها من الآلات الآدمية وهى كما وصفها فارو آلات ناطقة .

وأصبح نمو الإدارة لهذه الأمبراطورية القائمة على العبودية فى وقت ظلت فيه وسائل الإنتاج ثابتة أمرا خطرا حتى على الرومان أنفسهم إذ ثقلت أعباء البيروقراطية وفقد كبار الملاك إرتباطهم بمشاكل الزراعة نتيجة بعدهم عن أراضيهم ونفدت خصوبة الأرض وبذا تقطعت الصلات التى كانت تربط هذا النظام وأسس الرومان مزارع كبيرة فاصبح العبيد الذين أرتبطوا بها يتمتعون بشىء من الحرية بعد تحلل سلطة الأمبراطورية وأصبحوا أجدادا لرقيق العصور الإقطاعية .

وكان المخترعون من البابليين والمصريين أقل ذكاء من المخترعين فى العصر الحجرى الحديث وكان تقدم الإختراعات عند الإغريق أقل مما كان عليه عند البابليين والمصريين وعند الرومان أقل مما كان عليه عند الإغريق ويقترن فشل الرومان بأخذهم عن الإغريق نظاما للعبودية تام التطور . ولم يتمكنوا من نقد نتائج والأفكار التى نتجت عنه بنفس الإستقلال فى الرأى الذى انتقد به الإغريق نتائج وأفكار من سبقهم وكان الرومان أكثر جهلا من الإغريق ولكنهم تغلبوا عليهم وحاولوا تبرير جهلهم باحتقارهم أعمال الإغريق وأكدوا عدم ضرورة دراسة العلوم طالما كان فى الإمكان الحصول على هذه العلوم من الإغريق المستعبدين وكتب فرچيل بأن أهم ما يقدره الرومان الحرب والحكم وساعدت الإنتصارات الرومانية على نمو روح المقاومة ضد العلم وكرس الرومان كل مقدرتهم تقريبا لتطور القانون والإدارة وهى النواحى الوحيدة التى تفوق فيها الرومان على الإغريق .

ونتج عن هذا التقدم الذى حدث من جانب واحد نضال بين الإدارة والعلم بين القوة المبدعة والقوة المنظمة فى المدنية والذى لا يزال سائدا إلى وقتنا هذا

وهذا التناقض لمن أهم أسباب الفوضى السائدة فى وقتنا الحاضر . وكان الفرنجة والألمان والقوط وغيرهم من الهمج الذين جاءوا بعد الرومان فى مركز أفضل وعاشوا كالإغريق الذين جاءوا بعد البابليين والمصريين فى قبائل مكونة من صغار المزارعين الذين احتفظوا ببعض الحرية المستمدة من مجتمعات العصر الحجرى الجديث وأمكنهم دراسة المجتمع الرومانى ويكونوا عنه رأيا مستقلا فى وقت ورثوا فيه تراثه الفنى وآلاته المختلفة ولم يخضعوا الخضوع التام للنظام الرومانى ولم يقبلوا نظام العبودية بشكله الكامل كما كان فى الدولة الرومانية .

١٧

النظام الاقتصادى والعلم عند الرومان

لاحظ القليل من النقاد فى الأزمنة القديمة مساوىء نظام العبودية فقد علق
ميسيون على فوائد العمل الحر فى بعض الأعمال وذكر فارو فى القرن الأول
ق.م. بأن العمال المأجورين أكثر فائدة من العبيد فى العمل فى المستنقعات
الموبوءة بالملاريا .

وأخذ الرومان بنظام العبودية خلال توسعهم الحربى وكان هذا النظام
مناسبا لظروف ذلك الوقت الذي كان فيه للأعمال الحربية المقام الأول وزاد
الاهتمام بالأمور الإقتصادية عندما استقرت الأمور إذ اهتم كبار الملاك
الحصول على أكبر فائدة من مزارعهم فى زمن السلم فاجتهدوا فى العمل لزيادة
أرباحهم بتقليل تكاليف الإنتاج ووجدوا أن العمل الحر قد يكون أكثر فائدة
من إستغلال العبيد عندما أصبحت الوسيلة الوحيدة لزيادة العبيد هى الإكثار
من نسلهم فبدأ الحكام من الرومان فى وضع القوانين لزيادة نسبة العمال الأحرار
أصدر يوليوس قيصر قرارا يحتم فيه بأن لاتقل نسبة العمال الأحرار عن
عدد العمال الذين يعملون فى الأرض وتقدمت حالة الكثير من العبيد حتى
ربت من حالة العمال الأحرار ويعزى هذا إلى المؤثرات الاقتصادية أكثر مما
تعزى الى الدعاية المسيحية فى مجتمع تغيرت أهدافه من الغزو إلى الدفاع وشجع
العمل الحر منذ القرن الثانى بعد الميلاد واتجه الكثير من المحررين من العبيد
نحو الاحتراف بمهن مختلفة ووظائف متعددة وزاد عـــدد صغار المزارعين

ولكن أحوال العمال الذين كانوا يعملون فى مصانع أصحاب الملكيات الكبيرة لم تتحسن مطلقا بالنسبة لما حدث من تحسن فى النواحى الأخرى وظل معظمهم عبيداً.

وقام الانتاج الرومانى على المزارع الكبيرة التى كانت تكفى نفسها اكتفاء ذاتيا وكان هدف الأرستوقراطيين من الرومان هو الحصول على كل حاجياتهم من مزارعهم فقد بنوا المصانع الصغيرة لتوفير الضروريات المحلية ولم يكن التصدير هدفا لهذا الإنتاج والقليل من المصانع الرومانية من كان يعمل فيه أكثر من خمسين عاملا. وأدى ذلك الى نشوء المدن التى كانت تكفى نفسها اكتفاء ذاتيا ولم تنتج شيئا من أجل التصدير ولم تكن المدن الرومانية مراكزا للصناعة فحسب بل كانت مراكزا حربية ومراكزا للإدارة وهى كثيرة الشبه بمدن العصور الحديثة بما فيها من معسكرات وتحكى هذه المدن روما فى بنائها وفى الوقت الذى تركزت فيه إدارة الحكم فى المدن تركز الإنتاج فيها أيضا وقام المجتمع الرومانى على أساس الزراعة ولكن مثله العليا كانت تشبه المثل العليا التى تسود نظام المجالس البلدية.

واستثمر الرأسماليون من الرومان أموالهم فى الأرض والربا ومنعت العوامل المتداخلة من اكتفاء ذاتى محلى وتأخر فى وسائل المواصلات وعدم وجود سوق كبيرة تقدم الاختراع والابتكار ويعزى فشل الرومان فى القيام بصناعات ضخمة إلى عدم وجود المنافسة وهذا يعزى الى ضعف القوة الشرائية بين الجماهير ويعزى تطور الصناعة الهيلانية الى التصدير الهائل الذى كانت تقوم به الصناعة والتجارة عند الاغريق مع الأمم الأجنبية ولم توجد مثل هذه الظروف فى الدولة الرومانية بعد أوغسطس اذ أصبحت كل البلاد الواقعة حول البحر الأبيض المتوسط تكفى نفسها إكتفاء ذاتيا ورغم أن التوحيد عن طريق الإدارة والقانون كان تقدميا نجد أن الأوضاع الاقتصادية كانت رجعية ويعزى إنحطاط العلوم عند الرومان بالنسبة الى تقدمه عند الإغريق الى هذه الظروف.

وعمد مجلس السناتو الى استخدام الطرق الأفلاطونية لإخضاع الجماهير وذلك بنشر الخرافات وعزى يوليبس وهو مؤرخ اغريقى نجاح السلطة الرومانية الى مهارتها فى استخدام هذا الفن وذكر فاريختون أن تشجيع الاعتقاد فى الخرافة كان من أهم أسباب تدهور العلوم الإغريقية والرومانية وقد أخطر أفلاطون اذ شجع نشر الخرافة بين الجماهير وقصر المعرفة والعلم على الطبقات الحاكمة الى مهاجمة الفلسفة الايونية وحذا شيشرون الرومانى حذوة وقد عمل ليكريتس على الاحتفاظ بآثار الفلسفة الأيونية التى أخذها عن أبيقور وحاول شيشرون وقف تيار هذه الآراء .

وعملت موضوعية الطريقة الايونية على عدم اهتمام القائمين بالخرافات الاجتماعية بها وكتب ليكريتس قصيدته العظيمة فى طبيعة الأشياء كاحتجاج صارخ ضد الخرافة ويذكر فاريختون بأن شعور ليكريتس المركز الذى لم يسبق له نظير فى تاريخ الأدب يعكس تلك الثورة المضادة لزيادة استغلال الخرافات بواسطة مجلس السناتو . وكان ليكريتس وابيقور من الفلاسفة الذين اتبعوا التقاليد الايونية وفى تحليلهم الموضوعى للمجتمع الاغريقى والرومانى وافقوا عن الديموقراطية ضد ديكتاتورية الاوليجاركى ، أى الطبقات الاحتكارية من السادة ، التى ثبتت اقدامها بنشر الخرافات بين الجماهير .

وأدى اضطهاد الفلسفة الابيقورية وما اقترن بها من روح ديموقراطية لى القضاء على الفلسفة الأيونية والتى كانت الفلسفة الاغريقية وريثة لها . دعت الطبقات الحاكمة إلى تحقير سمعة الفلسفة الابيقورية وأولئك الفلاسفة لذين أدت بهم بحوثهم العلمية للوقوف بجانب الديموقراطية وحرية الرأى وعندما هزم العلماء أتباع الفلسفة الايونية هزم العلم أيضا ووقف عن التقدم .

١٨

العلم فى الاسلام

امتدت الامبراطورية الاسلامية الى اسبانيا والهند وكان العرب أقلية بين سكانها يكونون طبقة حاكمة صغيرة معقلها الأول فى المدينة ثم تحول الى دمشق سنة ٦٦١ م. وانتقلت العاصمة الى مركز متوسط عندما أسس المنصور مدينة بغداد سنة ٧٦٢ م. وكان المسلمون قبل هذا التاريخ منهمكون فى الفتح والغزو ولم ينتجوا أى نوع من الأدب والآن وقد أصبحوا أكثر دراية بشئون الحكم بدأوا يؤسسون وسائل الحياة المدنية المستقرة واستخدم المنصور المهندسين والفلكيين والعلماء لتشييد المدينة الجديدة وكان من بينهم الكثير من الأجانب كاليهودى ما شاء الله والفلكى الفارسى ناوبخت Naubakht وكتب ماشاء الله أقدم الكتب العلمية العربية التى وصلت الينا وبنيت بغداد على الفرات وكانت فى اتصال مباشر بالهند والصين ونمت سريعا كمركز تجارى عظيم. وتبعت معارف الهند تجارتها وجاء الفلكى الهندى مانكا بدعوة من الغازارى نحو سنة ٧٧٠ م. وأحضر معه السندكيند Sindkind وهى أول رسالة فلكية ترجمة الى العربية وانشأ الغازارى أول مرصد وأعد جداولا فلكية تبعا للتقويم الإسلامى ثم استخدم الفلك مباشرة لتحديد المواقيت الصحيحة للإسلام كرمضان مثلا.

وعندما هجر العرب حياتهم البدوية واستقروا فى المدن أصبحوا معرضين لأمراض لم تكن لتصيبهم فى الصحراء. وكان الأطباء الخبيرون بهذه الأمراض من الاغريق واليهود الذين دعاهم الخلفاء لممارسة هذه المهن فى البلاط ولاحظ العرب أنهم يكتبون نصائحهم الطبية باللغة الاغريقية فبدأوا ترجمة المؤلفات

الاغريقية وقـــد ترجم باترك Batrik المؤلفات الاغريقية فى الطب ورسالة بطليموس فى التنجيم الى العرب بعد انشاء بغداد مباشرة . وكان علماء الأجانب أكثر علما من العرب فوكل اليهم أمر تعليم النشء . وعملت مطالب التعمير والتجارة والصحة والتعليم على استثارة رغبة العرب فى البحث عن علوم الأجانب .

وحوالى سنة ٨٠٠ أمر هارون الرشيد بترجمة مؤلفات هيبوكرات وجالن وارسطوا وأسس المأمون من بعـده كلية لترجمة المؤلفات الأجنبية وأرسل بعثات الى القسطنطينية والهند للحصول على المؤلفات الهامة وكان لهذه الكلية هيئة كبيرة من المترجمين السرياى Syrian الذين وصفوا بأنهم أطباء الخليفة لحمايتهم من هجمات المتعصبين وترجم يوسف Yeusef السريانى الكتب الستة الاولى من أقليدس والمجسط Amgest وبعا من كتب أبولونيوس وارشميدس وجاءت بعد هذا النشاط ابحاث قامت على اصالة فى الرأى والتفكير وكان التقدم الثقافى فى بغداد سريعا اذ لم تمض بضعة عشرات من السنين حتى ظهر أعظم رياض العرب وهو محمد بن موسى أبو الخوارزمى أمين مكتبة المأمون ورافق بعثة الى الافغان وربما رجع مارا بالهند وكتب بعد رحلته هذه حوالى سنة ٨٣٠ مؤلفه الشهير الجبر والمقابلة والذى أعطى اسم الجبر لهذا العلم وكان الواسطة التى نقل بها النظام العشرى الى أوروبا .

وقام مؤلف الخوارزمى على أساس مؤلف الرياض الهندى براهما جوبتا Brahmogupta الذى عاش فى سنة ٦٦٠ وكتب رسالته بالشعر فى الفلك والحساب والجبر وكان الجزء الاكبر مما حدثه من حساب خاصا بمقدار الفوائد ووضع الفروض الاساسية للمتواليات العددية ولربما علم الخوارزمى بأمر هذه الرسالة من أحد العلماء الهندوس فى بغداد أو فى خلال سفره إلى الهند ولربما تعلم نظام الاعداد الهندية من الجداول الهندسية التى أحضرها مانكا أو من تجار العرب وقد بدأ التجار من الهندوس فى استخدم هذه الاعداد منذ سنة

٧٠٠ م . ونظرا للتقدم السريع فى التجارة بين العرب والهنود فيحتمل أن يكون العرب قد أخذوا هذه الاعداد عنهم فى الحال ومما لا شك فيه أن استخدام نظام مريح للعد يساعد التجارة كثيراً .

ووضع الخوارزمى قواعدا لحل المعادلات التربيعية وربتها إلى خمسة أنواع ووصف الكمية المجهولة بالجذر (كجذر النبات المختفى فى الارض) وقد بذ الاغريق فى معرفته بأن للمعادلات التربيعية جذران واعتاد طرق اقليدس ولذا أعطى حلولا هندسية بالاضافة إلى الحلول الجبرية .

وكتب الخوارزمى فى المقدمة ما يأتى « شجعنى المؤمون على القيام بمؤلف قصير فى الحساب وحصره على ما هو سهل وكثير الفائدة فى الحساب كتلك الامور التى يحتاج إليها الناس فى حالات المواريث والوصايا وأحكام المحاكم والتجارة وكل ما يتصل بعلاقات الناس بعضهم ببعض أو بما يتصل بمساحة الارض وحفر القنوات والتقديرات الهندسية وغيرها من الاغراض » وتشمل هذه الرسالة على حل لمعادلات تربيعية وتقسيم للوصايا ومعاملات تجارية ورؤوس أموال ونقود مستلمة. ويعطى علماء الجبر من الهنود والعرب الكثير من المعلومات الخاصة بالظروف الاقتصـــادية والاجتماعية فى العصور التى وجدوا فيها .

وقد قامت رياضة الهنود والعرب على أسس حاجيات اقتصادية وكان العرب تجارا ومحامين لهم وجهة عملية فابتغوا من علم الحساب خدمة التجارة ومن الفلك قيادة القوافل عبر الصحراء وتحديد مواعيد الصلاة وميعاد ظهور هلال رمضان .

وكتب العـــالم الهندى تاهبت Thabit ملاحظاته على معظم المؤلفات الاغريقية العظيمة فى الرياضة وترجم أبولونيوس وناقش فروض اقليدس وجاء بعده البتانى وقد جمع جداول فلكية هائلة وعمم استخدام الجيب والظل

والظل تمام ووضع الدالة الاساسية للمثلثات الكروية التى تعبر عن أحد أضلاع المثلث بالنسبه للضلعين الآخرين والزاوية التى بينهما .

وأسست فى بغداد أول جامعة إسلامية وكان عمر الخيام أحد عظماء أساتذتها وساعد انتشار اللغة العربية فى أرجاء الامبراطورية الاسلامية على سرعة انتقال المعرفة من مكان إلى آخر حتى وصلت ثقافة بغداد إلى أسبانيا وكتب الزركلى الذى مات فى أسبانيا سنة ١٠٨٧ رسالة هامة عن الاسطرلاب Astralabe ولمآثر العرب في الحساب والجبر والفلك خصائص بابلية إذ بقيت آثار المدنية البابلية فى داخل الامبراطورية الاسلامية ولم تفقد أثرها كليه .



١٩

المسلمون يعملون على تقدم الكمياء

قد تتبع المسلمون علوم من سبقهم وخاصة الكمياء وأخذوا هذا العلم عن علماء الأسكندريه بنوع خاص كزوزيموس وماريا اليهودية واستدعى الامير خالد الكيماويين المسيحيين من الاسكندرية الى دمشق فى نهايه القرن السابق لنشر هذا العلم بين العرب وكان جابر بن حيان أعظم علماء العرب فى الكمياء. ومن الشخصيات العظيمة فى بلاط هرون الرشيد فى بعداد. وتزعم الاستيراد الثانى للكتب العلمية من بلاد الإغريق والقسطنطينية ودرس كل ماالستحدث تقريبا من أنواع المعرفة وخاصة فى الكمياء. وقد أدمج الاسكندريون كثيرا من السحر والفروض الغيبية بتجاربهم العملية فكان من الطبيعى أن يبرأ جابر بنفس هذا الاتجاه ولكن تفكيره الخـــاص أدى به إلى الاهتمام بالتجربه وظلت نظرية أرسطو القائلة المعادن ماهى إلا اتحاد ماء وارض فى حاله متبخرة يسود فيهاهذا الماء المتبخر نحو ألف سنة وكان لجابر شجاعة مامكنه من اقتراح نظرية أوضح أكد فيها أن المادتين المتبخرتين لاتكونان لمعادن مباشرة ولكنهما يمران فى دور متوسط به يتحول فيه البخار الارضى (الصلب) الى كبريت والمائى إلى ذئبق وعندئذ تتكون المعادن من إتحادهاتيين المادتين وإذا كانت المادتين نقيتين تماما يتكون الذهب وإذا كانتا أقل نقاء تكونت الفضة والنحاس .. ألخ ولذلك يمكن تحويل المعادن العادية إلى ذهب إذا أمكن إزالة مابها من شوائب وكانت الكيمياء هى الأداة التى يمكن الوصول بها الى هذه النتيجة وحاول جابر أن يحصل على المعادن باتحاد الكبريت والزئبق واستنتج أن المادتين الاساسيتين فى تكوين

المعادن ليست هما الكبريت والزئبق بل مادتان فرضيتان تشبهانهما . وعرف التبلر وتسخين الفلزات فى الهواء الجوى . والتسامى وحاول تفسير طبيعة كل من هذه الظواهر ووصف طرق تحضير الصلب وغيره من المعادن والاصباغ الخاصة بالاقمشة والجلود والشعر والورنيش للأقمشة المضادة للمطر ولحماية الحديد وعرف فائدة ثانى اكسيد المنجنيز فى صناعة الزجاج وكان حامض الستريك من الاشـــياء المألوفة لديه وعرف كيفية تركيز حامض الخليك واكتشف حامض النيتريك :

وتنعكس عظمة مآثره العقلية فى وعيه بمكانة البحث العلمى فى الكيمياء وعبر عن ذلك بكلمات لربما كانت أعظم ما قيل في علوم العرب فهو يقول « أن أهم ما تجب مراعاته فى الكيمياء هو القيام بتجارب عملية لانه لا يمكن الحصول على أقل درجة من الاتقان دون إجراء هذه التجارب ويابنى أجر تجاربك حتى يمكنك الحصول علي المعرفة فالعلماء لايفرحون بكثرة مالديهم من مادة بل يفرحون بتفوق طرقهم التجريبية »

وجاء الرازى الذى ولد سنة ٨٦٦ بعد جابر ولم يكن له من إصالة الرأى ما لجابر ولكنه كان أكثر تنظيما وأول كيماوى تخلصت كتاباته تماما من آثار التصوف، وذكر قوائم واضحة للأدوات المستخدمة فى صهر المعادن والتجارب العملية وتتضمن الاولى مواقد الحديد والمنفاخ والبواتق والملاقط والقوالب الحديدية والثانية الدوارق والكؤوس والحمامات المائية والافران والهاون وقدم أول تقسيم منظم للمواد الكيماوية بطريقة تجريبية وبين هذا التقسيم معرفة كيماوية عظيمة ونظرة ثاقبة للعـــلاقات الكيماوية بين أنواع المواد المختلفة وأضاف من جاء بعده من الكيمايون كثيراً من الحقائق وتمكنوا فى القرن الثالث عشر من فصل الذهب عن الفضه بواسطة حامض النيتريك وأمكنهم أن يجروا تحليلا كميا للسبائك المصنوعة من الذهب والفضة وقد وقف التقدم عند هذا الحد حتى القرن السابع عشر . وجهت نظرية التحول كل هذه البحوث إذ

كانت تهدف نحو تحويل المعادن الخسيسة الى ذهب وارتبط هذا البحث بالبحث عن اكسير الحياة الذى يعيد الحيوية الى الجسم الذى فقد نشاطه وكان حب الحياة والذهب والسيطرة هو الدافع لكل هذا النشاط وكانت الأدوات التى استخدمها الكيماويون هى نفس الأدوات التى استخدمها المشتغلون بالتعدين والحرف اليدوية .



٢٠

تقدم المسلمين وفشلهم فى العلم

كان المؤلف الهائل للرازى فى الكيمياء أقل شهرة من ملخصه الواضح عن الطب الاغريق والسريانى والعربى ولربما كان أطول مؤلف فى الطب قام بجمعه شخص بمفرده فقد كان أحسن تقويم للمعرفة الطبية وفيه أول معلومات صحيحة عن الجدرى والحصبة ووصف فيه وصفة مناسبة لعلاج قروح الجدرى وكتب ابن الخطيب فى غرناطة بعد أربعة قرون أخرى رسالة شهيرة أخرى عن الطاعون أو الموت الأسود الذى انتشر فى القرن الرابع عشر ووصف انتقال الطاعون بواسطة الملابس والاشخاص والمراكب التى تحمل العدوى الى الموانى السالمة وعلق على مناعة الافراد المنعزلين وقبائل البدو فى الصحراء .

وقام أطباء المسلمين بخدمات جليلة للعلوم الزراعيـــة وانتقلت أسماء مستحضراتهم كالجوليب والسوريب إلى اللغات الحديثة وجمع أبو المنصـور الموفق حوالى سنة ٩٧٥ مؤلفا يحوى وصف ، خمس مائه وخمس وثمانين وصفة طبية وأول من ميز بين كربونات الصوديوم والبوتاسيوم وكانت خواص النحاس والرصاص السامة مألوفة لديه ونصح باستخدام خليط من الجبس وزلال البيض لصنع المصيص اللازم لتجبير العظام . وجمع العرب الكثير من المعلومات عن نباتات وعقاقير لم تكن معروفة لدى الاغريق وجلبوا الـكافور من جزر السند والمسك من التبت وقصب السكر من الهند ونشأت هذه البعثات عن امتداد امبراطوريتهم وتجارتهم .

وكانت الخدمات التى أداها العرب للتشريح والفسيولوجيا قليلة ونتج ذلك عن تحريم الاسلام لتشريح الجسم الانسانى مما منعهم من إجراء التجارب الفسيولوجية ولم يقم العرب بأى تقدم فى علم الحيوان وقاموا بعمل تقدمى ضئيل فى سبيل علم النبات وقد عاق تحريم التشريح وتصوير الكائنات من دراسة هذه العلوم .

واحتاج تشييد المدن الاسلامية الجديدة فيما بين النهرين وفى الأماكن الأخرى إلى مهارة فائقة وقام المسلمون بأعمال جيدة فى الميكانيكا وطرق انشاء قنوات الرى وأنابيب المياه وكتبوا الكتب عن الساعات المائية والعجلات المائية واشتهرت الساعة المائية التى أهداها هرون الرشيد لشرلمان وكانت مآثرهم للعلوم الطبيعية ضئيلة باستثناء شىء واحد هو علم الضوء الذى اختص فيه الحسن بن الهيثم وولد سنة ٩٦٥ وانتقد نظريات اقليدس وبطليموس فى الضوء وبين أن « الشعاع الضوئى لا ينبعث من العين ويقع على الجسم فيسبب رؤية الجسم بل الأصح هو مرور الأشعة الضوئية من الجسم إلى العين » وهو الذى أوضح أن الشعاع الساقط والمنعكس فى مستوى واحد وبحث خواص المرايا الكرية وأول من سجل ظاهرة تكوين الصور من الخزانة ذات الثقب .

وما قام به الحسن من أعمال فى الضوء هو الأساس الذى بنيت عليه أعمال روجر باكون وكان لها أكبر الأثر فى أعمال ليوناردو وكبلر وكان الطب مهنته الأصلية وأول من نظر إلى العين من وجهة علمية ضوئية ويوحى عدم وجود أى تقدم فى الهندسة بأن السبب فى عدم تقدم علم الطبيعة ويظهر فشل العرب فى الهندسة فى حصة الحسن نفسه فقد طلب اليه الخليفة الحليم كشف طريقة لتنظيم مياه فيضان النيل ولكنه فشل فتصنع الجنون لينقذ حياته .

٢١

العلم والمجتمع الاسلامى

للمتمع الذى عضد التقدم الآلى والثقافى فى الاسلام مظاهر عديدة وقد شمل مساحة كبيرة امتدت من أسبانيا الى الهند وحوت طولا هائلا من شواطىء ساحلية وأنهارا صالحة للملاحة وكان بأراضيها الجدباء طرق مواصلات يهدد فيها المسافرون بالعطش والعواصف الرملية الا أنها كانت أكثر سهولة فى الاجتياز من الأراضى الموحلة التى تتخللها الغابات فى أوروبا الغربية وساعدت هذه العوامل على الملاحة ولما كانت هذه المساحات تحوى الكثير من المدنيات القديمة والأمم الشبه مستقلة وكل منها ينتج منتجاب خاصة فقد توفر الكثير من المواد التى يمكن مبادلتها والعرب أصلا قبائل رحالة وأمرهم دينهم بالحج كل سنة الى مكة فساعدت هذه التقاليد التى تدعو الى التنقل ومعها الأحوال الملائمة للمواصلات على نمو التجارة وتقدمها وقد سهلت باستخدام لغة واحدة فى جميع أنحاء المجتمع .

وقام المسلمون برحلات مدهشة فزار ابن بطوطة المركشى فى القرن الرابع عشر اسيا الصغرى والهند والصين و استورد تجارهم فراء الحيوانات المختلفة والشمع والسهام والعنبر والعسل والسيوف والدورع والعبيد والماشية من أهل الشمال عند الفولجا والذهب من أفريقيا وأدى هذا النمو التجارى الى تطور الفنون التجارية مما كان له أكبر الأثر فى تقدم علم الجبر كما ذكرنا سابقا وأعمال المصارف فأدخلوا استخدام « الشيك » وهو اسم مأخوذ عن العربية ووجد واحد منها فى مراكش بمبلغ ٤٢٠٠ دينار وهناك الكثير من الكلمات التجارية

مأخوذ عن العربية كـكلمة تعريفه Tariff وكلمة مخزن magazine وتكونت شركات مساهمة بين المسلمين والمسيحين .

ووجدت بجانب هذا التقدم التجارى صناعات عديدة ووصلت صناعة النسيج الى مركز ممتاز خلدت أسماء منتجاتها التى أخذها أهل العصر الحديث مثل موسلين ــ قطن ــ ساقان شال ــ فوستان ــ الدمسق .

وكانت ادارة الصناعة في يد الحكام وليست فى يد أفراد من الرأسماليين وانتظم العمال فى جماعات وكانوا فى مصاف العبيد وبلغت مقدرة أصحاب الحرف اليدوية درجة عظيمة من الاتقان وانهزمت صناعة العرب أمام المنافسة الأوروبية اذ كان ينقصها رأس المال الحر والقدرة على الابتكار .

وينعكس تطور التجارة البحرية والملاحة فى الاسلام فى الكلمات المتوارثة حتى الوقت الحاضر مثل كابل Cable ـ الرياح الموسمية monsoon ـ أدميرال admiral

وكلها كلمات عربية وأعد الربابنة من المسلمين خرطا بحرية أدخلت تحسينات كثيرة واستخدم فاسكو دى جاما واحدة منها فى رحلته الشهيرة من افريقيا الى الهند وكانوا الأوائل فى اكتشافاتهم الجغرافية والتجارة العالمية وتعلم العرب صناعة الورق من العمال الصينيين الذين ألتقوا بهم فى سمرقند عندما استولى العرب على هذه المدينة سنة ٧٠٤ وأسس أولى مصنع لصناعة الورق فى بغداد سنة ٧٩٤ .

وهناك وصفة للبارود تعتبر من أوائل الوصفات وهى مكتوبة باللغة اللاتينية ووجدت فى سنة ١٣٠٠ ومن المحتمل أن تكون قد ترجمت عن أصل عربى وكانت المساحيق القابلة للاشتعال والمواد الملتهبة جزء هاما فى تكوين الأشياء التى يستخدمها السحرة ومن المحتمل أن يكول الهنود والصينيون عرفوا بعضا من هذه العينات التى تنفجر ولكن يظهر بان الكيماويون من المسلمين حسنوا هذه التركيبات وقاموا بخدمات كثيرة ساعدت على إختراع المفرقعات

والرئيس فيما قام به المسلمون من خدمات للعلم هو إحياء المعارف والعلوم الإغريقية وأضافوا إلى الرياضة والكيمياء وقاموا بإضافة أقل من هذه فى الفلك والطب وخدماتهم للفنون الهندسية والطبيعية والعلوم البيولوجية التجريبية ضئيلة . وتعكس هذه المظاهر طبيعة المجتمع الإسلامى ونظامه الاقتصادى فقد قام الاقتصاد الإسلامى على التجارة فى منتجات أنتجها مزارعون فقراء وصيادون وعبيد وشجع الاهتمام بالتجارة دراسة الحساب والجبر وأدى الاهتمام بصفات المواد إلى دراسة الكيمياء وزاد الطلب على نقد بنمو التجارة مما أدى إلى البحث عن الذهب وشجع الكيمايون للقيام بمحاولاتهم لتحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب .

وأدى تخصص العبيد فى العمل اليدوى واحتقار هذا النوع من العمل إلى عرقلة التقدم الفنى فى المدنية الإغريقية والرومانية وسيطر الحكام على الصناعة وبذا توفر لديهم ثروات غير محدودة ولذلك لم يكن هناك ما يدفعهم للقيام بأى نشاط ونظراً لحرمان الصناع اليدويون من رؤوس الأموال لم يكن فى إمكانهم القيام بإجراء تجارب تحتاج فى القيام بها إلى مال .

وأحيا الإسلام العلوم القديمة وقام بإضافات قيمة ولكن نظامه الاجتماعى حد من إيجاد الطريق المناسب للعلم الحديث الذى يربط بين النظرية والتجربة إذ لم يكن من الممكن الوصول إلى هذه النتيجة إلا بالاحترام لكل منهما ويعيد العلم الإسلامى حالة العلم عند الرومان والإغريق إلى حد كبير ؟ فكلا المجتمعين وكلا العلمين قد تدهور نتيجة لأمراض اجتماعية واحدة أهمها العبودية وعدم وجود رؤوس أموال حرة .

٢٢

بدء ظهور المدنية الغربية

وقف التوسع الإسلامى أمام القسطنطينية وعند حدود فرنسا إذ لم يتمكن العرب من التغلب على القسطنطينية التى حافظت على اللغة الإغريقية وآدابها من سنة ٣٣٠ حتى سنة ١٤٥٣ وهزمت جيوش العرب فى موقعة تور سنة ٧٣٢ أمام جيوش شارل مارتل وأوجبت هذه العوامل أى القسطنطينية وتور واتساع الامبراطورية الإسلامية وغيرها من العوامل ضرورة توقف العرب عن حروب الغزو والفتح مما أدى إلى ثبات حدود امبراطوريتهم وكان له أكبر الأثر فى الامبراطورية الرومانية إذ أدى وجود سواحل سوريا وشمال أفريقيا وأسبانيا فى يد المسلمين إلى عرقلة التجارة التى كانت تحملها سفن المسيحيين فى البحر الأبيض المتوسط . ولم يكن المسلمون كالبرابرة الفاتحين الذين اندمجوا فى الامبراطورية الرومانية بل أدى الاختلاف الدينى إلى وجود حدود ثابتة بين الامبراطورية الرومانية والامبراطورية الإسلامية لا يمكن اختراقها وكان على المسيحية الغربية أن تتقدم أو تتلاشى فتقدمت فى ظل الفرنجة وكان هذا بدأ أوروبا الحديثة .

وبالقضاء على ملاحة السفن المسيحية فى البحر الأبيض المتوسط قضى على التجارة الخارجية وعلى طرق المواصلات فتدهورت حالة كثير من الموانى والمدن وانحلت بقايا الإدارة المركزية الرومانية وأغلقت المحاكم والمدارس ولم يبق هناك موظفون وبقى كبار الملاك وصغار الفلاحين الذين كانوا يتمتعون بحرية جزئية وقد ارتبطوا بالأرض وانعدمت الصناعة ووقفت حركة الانشا

لم يعد هناك من داع للبحث عن عبيد ولم تعد هناك من أهمية إلا لمن يشتغل بالزراعة.

وعند ما انحلت الإدارة المركزية للامبراطورية الرومانية أصبح كبار الملاك هم أصحاب السلطة الشرعية وبدأوا وهم أصحاب الثروة والسلطة الوحيدين تشكيل المجتمع بما يلائم مصالحهم فزادوا من ارتباط الفلاحين بالأرض وقيدوا حرية الكثيرين من الناس ولكنهم لم يرجعوا نظام العبودية الذى ساد الدولة الرومانية إذ أن انحلال المجتمع الرومانى بما فيه من إدارة مركزية جعل السيطرة على العبيد أمراً يكاد يكون مستحيلا ولم يكن هناك بد من منح الفلاحين بعض الحرية وقد كانت ضرورية عند الانتقال من العبودية إلى الأقطاع وأصبح كبار الملاك هم المشرفون على الأمن والقانون والإدارة فى اقطاعياتهم ومركزهم كملاك ومديرين ومشرفين على الحكم زاد من نفوذهم وسطوتهم وانتهى الأمر باستيلاء بيبين Pippin على السلطة وطلب من الكنيسة تعضيدها الأدبى وكان أول ملك توجته الكنيسة وكان شارل مارتل إبنا غير شرعى له وشرلمان حفيد لشارل مارتل وبذل شرلمان الكثير من الجهود لتثبيت امبراطوريتهم ولكن اختفاء المدن باختفاء الإدارة المركزية الرومانية أبعد إمكانية تجمع الثروة فى مراكز ثابته وعاق تثبيت دعائم إدارة مركزية واضطر أن ينقل بلاطه من مكان إلى آخر جريا وراء الثروة اللازمة له ورغم مجهوداته الثقافية وتخصيص العمال للأعمال المختلفة وتوحيد النقد فقد فشل فى تثبيت هذه الامبراطورية لعدم وجود إدارة مركزية وعدم وجود تجارة متقدمة.

٢٣
النظام الجديد للطبقات الاجتماعية وآثاره

وتقدم المجتمع الجديد الذى عزل عزلا تاما نحو ثلاث قرون فى شمال فرنسا بنوع خاص إذ كانت المراعى الموجودة فى تلك المناطق مناسبة لتربية الخيول وكان الطقس معتدلا يناسب لبس الدروع الثقيلة والتمرين المستمر وكان عشر عدد السكان من صغار الأشراف وهم فرسان محترفون والكثير منهم من أصل اسكندنافى اندمجوا فى سكان هذه البلاد بحيث لم تبق أية كلمة من أصل اسكندنافى فى اللغة النورماندية ولم يحتفظ النورمان بشىء عن أجدادهم الاسكندنافيين إلا حبهم الفائق للمغامرة .

وبلغ تطور التكتيك الحربى ذروته فى خلال ثلاث قرون إذ انهمك صغار الاشراف الذين كان يملك الواحد منهم قطعة أرض تكفى لتسلحه فى المباريات الحربية باستمرار وكان أبناؤهم يتعلمون فنون الحرب بمجرد تمكنهم من امتطاء الخيل واختفت كل الوسائل الضرورية للثقافة والمدنية إلا فى القليل من الأديرة حيث حفظت أثار الفنون والتجارة الرومانية .

وقام النورماندون بفتوحات عظيمة فى النصف الثانى من القرن الحادى عشر وغزوا صقلية فى سنة ١٠٦١ م وانجلترا فى سنة ١٠٦٦ وفلسطين فى الحروب الصليبية الأولى سنة ١٠٩٩ وأصبحت هذه القوة الأداة الحربية للبابوية التى أصبحت أكبر قوة سياسية فى أوروبا نظراً لضعف الحكومة المركزية فى ظل الاقطاع .

وسيطرة الكنيسة على السلطة السياسية مكنها من استخدام هؤلاء النورمان
'غراضها الخاصة فعبأتهم ضد المسلمين فى فلســـطين للإستيلاء على الأراضى
قدسةوكانوا أميون تغلغل فى نفوسهم حب التقوى والقسوة وتملكهم إحساس
ى بالشرف وروح التفانى فاعتبروا كلمتهم مقدسة وفسروا العلاقات بين
'أفراد على أسس شخصية بحته ولم يكن لهم تقدير للطاعة أو النظام وكانوا على
ستعداد دائم للثورة فى أى وقت يشعرون فيه بامتهان كرامتهم واعتادوا التعبير
ن أرائهم بكل جرأة وبكل بساطة ولم يقوموا بأى عمل منتج واحتقروا السعى
.اء المنفعة وقامت هذه الصفات على استقلالهم الاقتصادى والشخصى .

ويختلف هذا المجتمع النورماندى عن المجتمع الإسلامى الذى عاصره إذ لم
ن به إلا القليل من العلوم والفنون عدا فنون الحرب ولكنه كان حراً من
سيطرة السياسية المطلقة ومن الرق إذ تكون فيه عدداً كبيراً نسبياً من صغار
لاك الذين أسسوا تقاليد الجنتلمان المستقل الذى يفكر تفكيراً مستقلا بنفسه
يقوم بتأدية الأشياء لذاتها دون التفكير فيما يجنيه من فائدة وقام النورمانديون
لقليل من المخترعات العلمية إلا أن تقاليدهم أدت إلى خلق الظروف الاجتماعية
، يمكن للعلم أن يتقدم فيها باستمرار حيث فشل المسلمون فى إقامة الظروف
'جتماعية التى يمكن لعلم متقدم أن يمد جذوره فيها رغم ما قاموا به من عمل
مر فى أحياء العلوم القديمة .

وكان العمل الثانى الذى قام به النورمانديون والمجتمع الاقطاعى فى سبيل
دم العلم عملا غير مباشر وحدث دون وعى ويختلف كل الاختلاف فى طبيعته
ن سابقه فقد احتاج الصليبيون فى فلسطين إلى المواصلات والأطعمه وقام
أدية هذه المهام البحارة والتجار من أهل بيزا وجنوة والبندقية مما أدى إلى
ث تجارة وملاحة المسيحيين فقد أخذت هذه الملاحة منذ ذلك الوقت أى
. سنة ٨٠٠ م فى التوسع ووصلت الحروب الصليبية بين أوروبا والمدنية
سلامية فى فلسطين ولم يتعلم الأوروبيون فى ذلك الوقت إلا القليل من

علوم المسلمين وفنونهم التجارية نظراً للتعصب الدينى الذى كان قائما بينهم

وكان المور من الأسبان فى شمال أفريقيا الواسطة الفعالة التى وصلت علوم المسلمين إلى أوروبا وأخذت توليدو من يد المسلمين فى سنة ١٠٨٥ وترك فيها عدد كبير من المخطوطات العربية وخليط من المورو اليهود والأسبا الذين ألموا باللغة الأسبانية واللاتينية ونظمت ترجمة المخطوطات العربية إ اللاتينية وجاء الرواد من أوروبا لتعلم العلوم الإسـلامية وقراءة الترجما العربية للمؤلفات الإغريقية والتى تظهر باللغة اللاتينية بعد وكان للكثير م شغف بالترجمة .

فما هو الدافع الذى دفع بهؤلاء الرواد وكان الكثير منهم من الإنجليز السفر إلى أسبانيا طلباً للعلم ؟ كان الدافع إلى ذلك هو الطاقة التى تولدت نت تطور الهيـئة الاجتماعية فى القرون الوسطى فى أوروبا فقد سببت الحرو الصليبية ظهور طبقة جديدة من التجار فى الموانى الإيطالية وحملت حر الجيوش والحجاج إلى فلسطين التجارة معها أينما سارت ولم تكن أمال هؤ الرواد إلا تعبيراً للأمل الذى بعث نتيجة للرخاء المتزايد . وقد وضع أيلا محادثات علمية لتعليم إبن أخيه ورفض الإيمان المطلق وشجع البحث ال وهاجم روح الاتكال على آراء الغير وذكر بأن العقل وحده غير كاف مشاكل الكون ولا بد من استخدام الملاحظة والقياس « من ذا الذى تقدير مساحة الفضاء بمجرد النظر وتميز الذرات الدقيقة بالعين المجردة » علق ثورا بذلك على ذلك « بأن هذه الأسئلة تعبر عن الحاجة للتلسكوب و أن الظروف المواتية لاختراعه قد نضجت .

ونشر ليونارد وهو من سكان بيزا فى سنة ١٢٠٢ أول أوربى فى الجبر والده المشرف على المكتب الجمركى البيزى من بوجوى بار Bugio - Barbary إذا كان لمدينة بيزا باعتبارها أهم ميناء للترحيلات ال

بالحروب الصليبية ومركز هام للتجارة ، مراكز جمركية فى كثير من الموانى الإسلامية والمسيحية فى البحر الأبيض المتوسط وتتلمذ ليونارد لمدرس عربى فتمكن من معرفة الخوارزمى والأعداد العربية والحساب العشرى وسافر إلى إسبانيا وسوريا وبلاد الإغريق وصقلية وجنوب فرنسا وتعلم طرق الحساب المختلفة المستخدمة لدى التجار فى تلك البلاد وأسدى ليونارد من الخدمات لإدخال النظام العشرى فى أوروبا مايفوق خدمات أى شخص آخر ولكن معلوماته لم تقابل فى الجامعات المحافظة بعين الإهتمام وخصوصا فى باريس . ورأس فردريك الثانى ملك صقلية أول مباراة رياضية تكريما لليونارد الذى زاره سنة ١٢٢٥ م . وكانت هذه المباراة مقدمة المناقشات التى إستمرت حتى عهد نيوتن والتى تبين تأثير الأوضاع الإجتماعية الإقطاعية على الرياضة .

وقد لعب فردريك دورا هاما فى تشجيع العلوم فى القرن الثالث عشر وكان من أصل نورماندى وحكم صقليه وقد سادها أحسن نظام زراعى متقدم فى أوروبا فى ذلك الوقت وبلغ عدد سكانها أكثر من مليون نفس وسبق أن كانت مستعمرة بيزنطية ثم مستعمرة إسلامية فورثت نظاما حكوميا مطلقا له أداة مدنية متقنة ونظرا لموقعها عند ملتقى مدنيات عديدة فقد كانت مركز ممتازا لنقل العلوم الإغريقية والإسلامية إلى الغرب وعاش فردريك من سنة ١١٩٤ لم إلى سنة ١٢٥٠ م وكان مستبدا مزج الاستبداد بحب الفنون والعلوم والتجربة والسحر وشجع الترجمة وكانت له لذة شخصية فى إجراء التجارب وأسس جامعة فى نابولى وقد تعلم فيها أكوينس Aquans وأمر بترجمة مؤلفات ابن رشد فى الطب وظلت المرجع الرئيسى لدراسة الطب مدة خمس قرون ووضع قواعد شملت دراسة طلبة الطب للمنطق مدة ثلاث سنوات قبل البدء فى دراسة الطب وأمر بأن يدرس الجراحون علم التشريح لمدة سنة قبل تخرجهم وفشلت هذه التوجيهات لعظم تأثير الثقافة الطبية وضعف المكانة الاجتماعية

للجراحة التى اعتبرت ضمن الأعمال اليدوية مما أدى إلى اعتبار الجراحين فى منزلة دون منزلة الأطباء .

ويوصف فردريك بأنه أول رجل عبقرى تولى عرشا وينقص الديكتاتوريين فى القرن العشرين اهتمامه بالثقافة ولربما نتج ذلك من كونه طليعة لمدنية ناهضة بينما يمثلون مدنية فى طريقها إلى الانحلال .



٢٤

السعى وراء الربح يدفع التقدم الاجتماعى والفنى

كان المجتمع الزراعى فى ظل الاقطاع جامدا يكتفى نفسه وتوفر لسادة الارض والمزارعين وأصحاب الحرف اليدوية بنوع من الاستقرار ولم يشعروا بأية ضرورية تدفعهم للتغيير وإذا أمكن إستمرار هذا المجتمع فى عزلته إلى مالانهاية فلربما استمر على حاله دون أى تغير ولكنه لم يعزل تماما عن العالم الخارجى فقد سيطرت البحرية البيزنطية على بحر الادرياتيك وجلبت الواردات من سواحله . وكانت المياه الملحة حول البندقية مصدرا سهلا للملح وقد تمكن صيادو الأسماك الذين عاشوا بالقرب منها من تصديره الى بيزنطة وتقدمت هذه التجارة فى القرن التاسع وشيدوا المبانى فى الجزر الموجودة فى هذه المياه وكانت هذه الأبنية هى الأساس الذى قامت عليه مدينة البندقية ونظرا لموقعها الفريد ونشاطها الذى يعزى الى وقوعها خارج المجتمع الاقطاعى الاوربى فقد اتبعت سياسة تجارية بحتة . وجاء تقدم جنوة وبيزا كموان لتموين الصيليبين فى وقت متأخر عن هذا بفترة قليلة .

ولم يستهلك صيادو الأسماك من سكان هذه المناطق الذين تعودوا استبدال مالديهم من ملح بالحرير البيزانطى وبحارة جنوى الذين مونوا الصليبيين بما يلزمهم من طعام دفعت فيه أثمان باهظة كل ثرواتهم الجديدة ولم يكن من الممكن القيام بهذا العمل فى داخل الاقطاع إذ كانت مبادىء الاقطاع تتنافى مع الجرى وراء المنفعة والربح واستخدام النقود .

ولم يجد التجار الجدد من أهل السواحل وقد كانوا نوعا من الصيادين

والقرصان المغامرين انصارا فى داخل الاقطاع بما عاقهم من بيع بضائعم وقطاع الطرق هم الذين يمكنهم أن يقوموا بهذا العمل وكانوا متشردون لايملكون شيئا عركوا الدنيا فى تجولهم معتمدين على سرعة البديهة يتنسمون اخبار الجماعات ليندفعوا نحو أماكنها لبيع بضائعهم بأغلى الأثمان ولم يكن عليهم واجبات اجتماعية اذ لم تكن لهم أية مكانة فى المجتمع

وتسرب عدد منهم الى اوروبا الاقطاعية فى القرن العاشر واسسوا معاقلهم بالقرب من قلاع سادة الاقطاع او البورج(bourge)وفى المجتمعات المحيطة الكاتدرائيات التى بنى الكثير منها على ضفاف الانهار وعلى خطوط المواصلات الطبيعية ولم يكن لهم فى البداية اية مكانة فى المجتمع الاقطاعى وكان عليهم ان يوجدوا هذه المكانة ويعملوا على تدعيمها تدريجيا باستخدامما يملكون من ثروات وكونوا الجماعات لحماية مصالحهم وتوطيد مركزهم الاجتماعى .

ولم توجد مدن فى المجتمع الاقطاعى إذ أرتبط السكان بالأرض التى اعتمدوا عليها فى معيشتهم وكان السكان مشتتين وليس هناك ما يدفعهم على التجمع وأصبحت القلاع والكاتدارئيات مراكز للإدارة والحماية وبها جماعات صغيرة من العمال وأصحاب الحرف اليدوية وكونوا جماعات شبيهة بالجماعات التى كونها التجار لحماية مصالحهم ولم يكن من الممكن ارجاعهم للعمل فى الأرض لأن سادتهم غير معروفين .

وبعث هؤلاء التجار مع تقدمهم فكرة السعى من أجل الفائدة الشخصية بدلا من أداء الواجبات نحو سيد الأقطاع . وأوجد هذا النشاط التجارى الحاجة إلى العمال والصناع فى نفس الوقت الذى أخذ فيـــه من جاورهم من المزارعين إدراك فكرة العمل من أجل النفع الشخصى واستدعت هذه الظروف تحول البعض من الاقنان إلى نحو هذه المناطق ليصبحوا صناعا إذ لم تعد البورج القديمة والمجتمعات الكنسية المنعزلة بقادرة على ابتلاع العدد المتزايد من

السكان واستقرت مجتمعات هؤلاء التجار خارج أسوار البورج وأحاطت منازلهم به وعندئذ بنى سور جديد حول هذه المنازل وسميت الحلقة الخارجية المقفلة فيبورج أو فابورج وسمى سكان الحلقة الخارجية فى القرن الحادى عشر بالبورجوازيين .

وبدأ البورجوازيون فى سن قوانينهم الخاصة وقامت على أساس الملكية الشخصية وتعارضت هذه القوانين مع القوانين التى سادت الأقطاع ورفضوا تسليم من يوجد من الفلاحين الهاربين بالقرب من أبوابهم واستخدموا فى عقابهم وسائل صارمة أشد صرامة مما استخدم فى داخل الأقطاع وذلك لحماية الممتلكات الشخصية من عبث العابثين ونظراً لعدم انتمائهم إلى طبقة الاشراف أو الفلاحين فلم يشـــاركوا أيا منها فى شعورها الطبقى ونشأ فيهم إحساس المواطن والتماسك الاجتماعى القوى الذى كانوا يظهرونه ضد ورجوازى المدن الأخرى وضد سادة الأقطاع المحليين وعملوا على تقدم نظام الجماعات الحرفية وعندما اقتنعوا بنتائج المعركة الأولى التى ثبتت من مكانتهم وطرق المعيشة التى اتبعوها أخذوا فى تقديم الهدايا العظيمة للكنيسة كما فى حالة نوافذ الهيكل فى شارترس .

ونتج عن زيادة نشاطهم زعزعة الأسس التى قام عليها الأقطاع وارتفعت الأسعار لزيادة تداول النقد مما خفض من القيمة الحقيقية لما يملكه سادة الأقطاع وقضى على الكثيرين من صغار الملاك وسعى كبار الملاك للحصول على أراض زراعية أخرى تمكنهم من الاحتفاظ بمستوى دخلهم وادى التوسع فى الأعمال الزراعية إلى قيام أول زراعة تمتد فى مساحات كبيرة منذ عهد الرومان وساعدت زيادة الانتاج إلى خلق أنظمة جديدة للرهبنة إذ لم يكن من الممكن قيام نظام الفرنسسكان الذين اعتمدوا فى معاشهم على التوسل فى ظل الانتاج الاقطاعى وكان المعبد الكنسى للبورجوازيين فى ظل النظام الجديد وكفروا بتكريس أنفسهم لحيـاة الفقر والتقشف عن شهوة البورجوازيين للربح

وأصبحوا المعبر عن الضمير البورجوازى فقام البورجوازيون مقابل ذلك برعايتهم ومساعدتهم وانتزع البورجوازيون مكانا لهم في الدولة بجانب الأشراف والكهنة وأخذ الفرسان يسعون للتحالف معهم ضد الاشراف وتمكنوا بمساعدتهم من الحد من سلطة الاشراف وتطورت هذه الحركة حتى قضت على النظام الاقطاعى وتكوين الدولة القائمة على أساس الوطنية .

وتعلم التجار فى المدن والسواحل الإيطالية الكثير من أعمال المصارف وتبادل الكمبيالات وتسليف النقود من المسلمين وأضافوا عليها بعض التحسينات التى وصلوا إليها من اختباراتهم الخاصة واحتاجوا إلى كتبة لمسك الدفاتر والحسابات فأمدتهم الكنيسة أولا بهؤلاء الكتبة الذين كانوا يكتبون باللغة اللاتينية وكان هذا العمل شاقا إذ استخدم البورجوازيون اللهجات المحلية فى معاملاتهم التجارية ولذا احتاجوا إلى من يكتب لهم بهذه اللغات المحلية مما نشأ عنه ظهور هيئة جديدة من المتعلمين من غير رجال الكنيسة وبدأوا يكتبون بلغاتهم آدابا عامة وأخذ البورجوازيون فى التفكير والكتابة لأنفسهم وإحلال وجهة نظرهم وأفكارهم بالنسبة للحياة والطبيعة محل الأفكار التى سادت النظام الاقطاعى .



٢٥

توثب التفكير العقلى

كانت الكنيسة هى الهيئة الوحيدة التى منعت تقهقر المجتمع الأوربى عن الارتداد إلى الهمجية فى القرن السادس والسابع والثامن إذ سيطرت علي التعليم وعندما احتاج شرلمان إلى الموظفين المدربين اتجه نحو الكنيسة ينشـــد بغيته وأسس العديد من المدارس التابعة للكاتدرائيات وأصبح اللاهوت الموضوع الرئيسى فى الدراسة .

وعندما أخذ المجتمع الأوربى فى غرب أوربا فى النهوض وجد نفسه محاطا بسلطة لاهوتية هائلة أدت بذلك المجتمع إلى خطر داهم والمؤسس الرئيسى لهذا اللاهوت هو أوغسطين Augustine إذ ربط بين العقائد المسيحية والفلسفة الافلاطونية والتى حددت نوع التفكير الذى سادى القرون الوسطى فيما بعد . واستمر احترام الكلمة المكتوبة بعد الانحلال الاجتماعى وفى بدء النهضة فى وقت سادت فيه الأمية فوضعت المعتقدات المسيحية مع الفلسفة الافلاطونية موضع التقديس والاحترام .

وكان اريجينا الذي ولد فى أيرلندة فى القرن التاسع ومن اتباع الفلسفة الافلاطونية الحديثة أول فلاسفة القرون الوسطى ولربما كان أعظمهم . وأعتقد بأن الفكر هو الحقيقة النهائية والاحساسات ماهى إلا مجرد أوهام وله نظرية مجردة تتعلق بالأوامر الخاصة بالخلق ويعزى فشله فى التفكير كما يعزى فشـــل شرلمان فى الحكم إلى تقدم كل عن التطورات المعاصرة .

وحدثت النهضة الثانية فى القرن الحادى عشر خلال فترة التوسع النورماندى وظهور الطبقة البورجوازية وكانت أقل تجردا وتركزت مجهوداتها فى الأشياء العامة الموجودة بالمجتمع . وهل للأفكار العامة كالانسانية وجود حقيقى يوجد بنفس الشكل عند جميع الأفراد أو هو مجرد اسم له مفهوم طبق يتفق عليه جماعة مخصوصة من الناس وسمى اتباع الرأى الأول بالواقعيين واتباع الرأى الثانى بالاسميين hominalist وكان رويلينوس اسميا وأشار بأنه إذا كان الواقعيون على حق فالثالوث لايتكون من ثلاثة بل من واحـــد وإذا كان الأسميون على حق تكون الثالوث من ثلاثة آلهة . وارتعبت المسيحية بأسرها أمام هذا التفكير الذى أوحى بوجود ثلاثة آلهة وهذه المجادلات هى الصورة المميزة للتفكير الحديث وزادت بنمو التقدم الاجتماعى فى القرن الحادى عشر

وحاول انسلم Anslem الذى عاش ما بين سنة ١٠٣٣ ، ١١٠٩ كتابة المعتقدات المسيحية بما يتفق وروح المجادلات الجديدة وكان له إيمان عميق إلا أنه قدر ضرورة التفسير العقلى ولذا حاول إقامة اللاهوت على أساس دعامتين الإيمان والمناقشة . ووصف بيرنجر من تور Berenger of Tour وعاش من سنة ٨٨٩ إلى سنة ١٠٨٨ التفكير المنطقى الحديث فيما يأتى « من الشجاعة أن تستخدم الجدل فى كل الأشياء والالتجاء إلى الجـــدل التجاء إلى العقل ومن لا يستخدم عقله فقد أهمل أهم مميز يشرف الإنسان » .

وقد دفع ابيلارد هذه الروح المملوءة ثقة إلى مراحل متقدمة وعاش من سنة ١٠٧٩ إلى سنة ١١٤٢ وجاء إلى باريس سنة ١١٠٠ وسرعان ماذاع صيته بمناقشاته مع الأستاذ القدير وليم شامبو الذى كان يحاضر فى المدرسة التابعة لكاندرائية نوتردام وكان ابيلارد متوقد الذكاء عنيفا فى مهاجمة خصومه فاستهوى الطلبة بمهارته وشخصيته فهرعوا لسماع محاضراته ولكن غروره وثقته بقدرته العقلية أوجد له الكثير من الأعداء وكرهه الغيبيون أمثال القديس برنارد

Bernard الذى اعتقد بامكان معرفة حقائق الدين عن طريق البصيرة وليس عن طريق العقل . وقد شكا برنارد بأن ايبلارد لايرى فى الأشياء أمورا تحير أو تربك أو كما ترى فى مرآة بل يواجه كل شىء وجها لوجه ،

وقد راقب المتزمتون أمثال برنارد حركات ايبلارد حتى تمكنوا من منع تداول كتابه الخاص باللاهوت سنة ١١٢١ وسجن فى دير ولم يحاضر بعد ذلك إلا نادرا وتمكن برنارد بما حصل عليه من نفوذ قوى فى الكنيسة والدولة من تنظيم القضاء النهائى على ايبلارد واتهمه « بأنه يعالج الرسائل المقدسة كما لو كانت مواضيع جدل ويرى فيها اختراعات شخصية تتجدد باستمرار ويعتبر نفسه مشرفا على العقيدة وليس بتابع لها والمصحح لرجال الكنيسة السابقين وليس المقلد لهم» وجمع برنارد كغيره من الغيبيين بين البصيرة الدينية والدهاء السياسى لجمع المناوئين لسياسة ايبلارد الكنيسية وحكم عليه بالسكوت ومات ايبلارد بعد ذلك بسنتين .

وقد ازعجت راديكالية ايبلارد البارزة التى تجلت فى إيمانه بالعقل وحبه للتجديد المحافظين فى كل وقت ورغم ذلك فان تفكير ايبلارد كشىء مميز لاتجاهه العقلى لم يكن راديكاليا بالمعنى المفهوم إلا إذا اعتبرنا الاتجاه نحو الواقعية الارسطاطالية المعتدلة فى القرن الثالث عشر والبعد عن الافلاطونية المتطرفة اتجاها راديكاليا

ولم يقع بين يدى ايبلارد إلا القليل من مؤلفات ارسطو وافلاطون وكانت المؤلفات الافلاطونية التى اعتاد قراءتها هى أقل المؤلفات إقناعا بنظرية المثل ووصلت بعد وفاة ايبلارد بوقت قصير ترجمات العلوم الطبيعية والميتافزيقية لأرسطو إلى غرب أوربا ومعها تعليقات المسلمين ومؤلفات جالن وهيبوكرات وابن رشد فى الطب ومؤلفات اقليدس والمؤلفات الخاصة بالجبر والضوء فى الرياضة والطبيعة .

٢٦
روجر باكون

أدرك توماس أوكوين Thomas Apuinas منطق الطريقة العلمية ولكنه لم يقرر أهمية الجانب التجريبي فقد إعتقد بأن صحة نظرية ما يجب أن يكون عن طريق تحقيقها بالتجربة ولكنه لم يدرك بأن هذه التجربة يجب أن تجرى بوسائل يدوية حتى يمكن جمع الحقائق التي يمكن إستخدامها للكشف عن نظريات جديدة.

واهتم روجر باكون وعاش من سنة ١٢١٤ إلى ١٢٩٢ بالجانب التجريبي واشتهر حديثا بأنه أول علماء العصر الحديث وعبقرى فنى سبق عصره بزمن طويل وتحوى مؤلفاته الكثير من الفقرات الهامة التي تقرب من تفكير العصر الحديث فقد ذكر «بأن أهم الدروس العلمية المفيدة وأعظمها وأسرار العلوم والفنون لم تعرف بعد» واستشهد بسينكا مؤمنا على أماله التي ذكرها بالنسبة إلى الانتصارات التي تنتظر العلم في المستقبل ويرى بأن المتفائلين بمستقبل العلم وأمكانية القيام بمكتشفات جديدة يقدمون للعالم أجل الخدمات، واعتقد بامكان صنع آلات للملاحة تتحرك دون الاستعانة بمجاذيف بحيث يمكن تسيير أكبر المراكب في البحار والأنهار بواسطة رجل واحد وتسير بسرعة تفوق سرعة المراكب المألوفة وصنع عربات تسير بسرعة هائلة ولا يستخدم في دفعها الحيوان وذكر إمكان تركيب آلات كالطير في الهواء وآلات يمكن بها رفع الأثقال وآلات تتعمق في الأنهار والبحار دون أي خطر».

وقام باكون بخدمات جليلة لعلم البصريات فقد تتبع أعمال الحسن بن الهيثم وأجرى الابحاث النظرية والتجريبية لتحسين المعلومات الخاصة بقوانين

الانعكاس والانكسار وحاول استخدام هذه المعلومات لتحسين الأدوات التى تساعد البصر الانسانى واقترح صنع مرايا وعدسات يمكن بواسطتها تقريب الأجسام البعيدة وهذا إيحاء لفكرة التلسكوب « والسماء يمكن رؤية ما فيها بطولها وعرضها بشكل واضح وهذا ما يســاوي مملكة بأسرها فى نظر الرجل الحكيم »

وينتسب باكون إلى عائلة غنية ومن المحتمل أنه كان يحصل على مبالغ طائلة نظير ما كان يلقيه من محاضرات فى باريس ما بين سنة ١٢٣٦ ، سنة١٢٥١ وصرف نحو عشرة آلاف جنيه فيشراء الكتب وإجراء التجارب والرحلات لمقابلة العلماء. واشتغل نحو ثلاث سنين فى تركيب مرآة مقعرة محرقة وصرف فى هذا البحث نحو خمس مائة جنيه وسجل بأن الصناع الذين اشتغلوا فى صنع هـــذه المرايا زاد سرعتهم وقدرتهم على العمل بزيادة تجاربهم وكان أول أوروبى وصف تجهيز وتركيب البارود ومن المحتمل أن تكون تقديراته الجغرافية عن أوروبا وآسيا هى التى شجعت كولومبس على محاولة الوصول إلى جزر الهند indies بالإبحار غربا .

وإذا مادرست مؤلفاته بامعان نجد أن ميوله اللاهوتية قوية كميول توماس أوكوين Thomas Abuiaen وغيره من أساتذة ذلك العصر إذ اعتقد فى التنجيم فهو يؤكد « بأنه واضح للجميع بأن الاجرام السماوية سبب تجديد وفساد كل المخلوقات » ولم تكن اتجاهاته التجريبية كلها من تفكيره الخالص إذ نجد إيحاء من أمثال الحسن والبرت وابيلارد وغيرهم ولم يخترع أى اختراع عظيم من تلك الاختراعات التى ظهرت فى القرون الوسطى كالمدافن ودفة المركب والبوصلة البحرية والاعداد العربية والورق والعدسات والنظارات والبارود .

ونجد فى أعماله العلمية ارتباطا بين المنطق الذى أقرته الكنيسة والطبقات الحاكمة وفن أصحاب الحرف اليدوية واستقلال الطبقات البورجوازية

ويعزى فشــــله إلى سياسته العقيمه التى اتبعها مع الآخرين وإلى ربطه بين الثقافات الطبقية المختلفة. وكان كبويل رجلا تقياً يهتم بالميكانيكا ويجرى التجارب ومات وهو مغضوب عليه بينما لاقى بويل كل احترام وتقدير مما يوصى بعدم قبول الربط بين المنطق والفنون العمليـة وبين معرفة الطبقات الحاكمة والطبقات العاملة زمن باكون وقبوله زمن بويل .

٢٧

نهوض الجامعات

وأعظم مظهر من مظاهر التعليم الجامعى هو منح الدرجات للطلبة الذين يتبعون القواعد الجامعية ويجوزون امتحاناتها ولم تمنح المدارس الإغريقية كالأكاديمية والميزيم musūem وما شابها من المدارس الرومانية والمدارس التابعة الأدىرة التى احتفظت بالعلم من القرن السادس حتى القرن التاسع أية درجات علمية ولم تتطلب الاستمرار فى الدراسة زمناً معيناً وقيام التعليم العالى على شكل تعليم جامعى من مخترعات القرون الوسطى وحدث فى القرن الثانى عشر

وأدى تطور الاقطاع النورماندى مع المجهودات الأولى التى قامت بها الطبقة البورجوازية الناشئة إلى نمو التقدم الاجتماعى فى القرن الحادى عشر وتطلب هذا التقدم وجود الكتبة الذين يعملون فى الأعمال الإدارية وحدث هذا والأدىرة تسيطر على التعليم وكان أول أثر لذلك هو زيادة عدد الطلبة فى مدارس الأديرة إلا أن الكتبة الذين احتاج اليهم المجتمع الجديد كان لا بد لهم من معرفة الأمور الدنيوية فبدأت تتحول قيادة التعليم من الأدىرة إلى رجال الدين البعيدين عنها ولهم اتصال بالعالم الخارجى واتجه التعليم فى المدارس الملحقة بالكاتدرائيات نحو الأمور الدنيوية أكثر من اتجاه المدارس الملحقة بالأدىرة إذ كانت كل كاندرائية مركزاً لمدينة نامية وتتصل اتصالا وثيقاً بالعالم الخارجى ويرى Roshdall فى تحول نشاط التعليم من يد الرهبان إلى غيرهم من رجال الدين المتصلين بالشعب أعظم ثورة حملت فى نفسها حركة التعليم الجامعى .

وكان الطلبة فى بداية الأمر يتبعون أستاذهم أثناء تنقله من مدرسة إلى أخرى ولكن سرعان ما ازداد عدد الطلبة إلى حد أصبح فيه التنقل صعبا مما أدى بالأساتذة إلى الاستقرار فى الكاتدرائيات إذ كانت المراكز الوحيدة التى كان يمكنها أن تهيء للطلبة المسكن ووسائل المعيشة واشتهرت فى هذا الوقت مدارس الكاتدرائيات فى بيك وتور وشارتر وريمس ونافستهم بعد وقت قصير المدرسة التابعة لكاتدرائية باريس وقد أخذت الملكية الفرنسية تستقر فيها كعاصمة للملك مما شجع التجارة وجذب إليها الشخصيات الكبيرة وأصبح فى إمكان مدرستها أن تهيء الوسائل اللازمة لعدد أكبر من العدد المعتاد فى المدارس الأخرى ودعم أبيلارد تفوق هذه المدرسة .

وعاش الطلبة فى بادىء الأمر كأفراد وسط السكان المحليين ولم يكن لهم أى أثر ولكن عند ما ازداد عددهم وبلغ الآلاف فى بعض الأحيان نشأت مشاكل اجتماعية إذ أصبح عسيرا على الأساتذة معرفة تلامذتهم معرفة دقيقة ولم تعد التوصيات التى يمنحها الأساتذة لتلامذتهم مقياسا كافيا لتقدير كفاءاتهم وإثارة هذه الزيادة المنافسة بين الطلبة وتطلبت نظاما واقعيا لتقدير الكفاءة العلمية وكان كل التلاميذ والأساتذة فى باريس تقريبا من الأجانب ولم يشتركوا فى الأعمال الانتاجية وكانت مصالحهم تتعارض فى بعض الأحيان مع مصالح البورجوازيين من أهل المدن ولم يكن يسمح للطالب أن يحصل على معاشه عن طريق التدريس إلا إذا منحته الجامعة درجة الأستاذية وكانت تمنح بعد الاختبار منعا للمحسوبية والاحتكار وهى بركان على الكفاءة والقدرة على التدريس .

وتطلبت ضروريات التعليم تنظيم النظام الجديد للتعليم والامتحانات ودفعهم التصادم بين مصالحهم ومصالح أهل المدن إلى الحصول على مميزات خاصة لجامعاتهم وأعلن فيليب أوغسطس سنة ١٢٠٠ وبعد صراع عنيف بين الطلبة والبورجوازيين بأن لا يقدم الطلبة إلى المحاكم المدنية ومنحت أولى

الامتيازات للطلبة فى أوكسفورد سنة ١٢٠٩ عند ما ترك المدينة مئات الطلبة ورحلوا إلى كمبردج حيث أسسوا مركزا جديدا لهم وكان عدد الطلبة فى الجامعات كبيرا جدا إذا ماقورن بالنسبة إلى عدد السكان ولربما كان عدد الطلبة فى باريس نحو سبع آلاف بينما كان عدد السكان يتراوح بين خمس وعشرين ألفا إلى خمسين ألف وتبلغ هذه النسبة طالب لكل خمسة من السكان ويدل إمكان إمداد هذا العدد الهائل من التلاميذ على حيوية هذا المجتمع وظهرت المعاهد العلمية بامتحاناتها وأساتذتها وامتيازاتها الاجتماعية الخاصة فى القرن الثانى عشر فى سالرنو ، بولونا وباريس واكسفورد .

وتظهر طبيعة النزاع بين البورجوازيين والطلبة فى المشاحنات التى حدثت في بولونا Bologna بخصوص أثمان الكتب وأجور السكن وأثمان الحاجيات وهدد الطلبة بترك المدينة فأخطر البورجوازيين إلى خفض الأسعار . وأخذت الجامعات فى التخصص فى أنواع معينة من المهن فتخصصت سالرنو فى الطب ومن المحتمل أن يكون سبب ذلك قربها من العالم الاسلامى وتخصصت بولونا فى القانون وباريس فى اللاهوت والجدل وارتبط هذا بنمو سلطة الملكية الفرنسية مما دفع البابوات للتحالف معها وأصبحت العاصمة الفرنسية مركز الثقافة الكنسية وحرمت كتب أرسطو فى التاريخ الطبيعى فى سنة ١٢١٥ ولم يكن لهذا العمل أثر من الوجهة العملية فقد قامت التنظيمات التعليمية بتأليف الكتب وتنظيم المناقشات . وكان هدف الطلبة فى القرون الوسطى فى باريس الحصول على الوظائف التنفيذية فى الكنيسة والدولة واعتمدوا على الحكام للحصول على هذه الوظائف وكانوا فى نظر البورجوازيين المحليين هيئة مترفة لاعمل لها وحلفاء للحكام ويعزى الوجود القانونى للجامعات إلى عدائها للطبقة البورجوازية فى الوقت الذى هيئت فيه هذه الطبقة الظروف اللازمة لظهور هذه الجامعات .

وكثير ما أرسل البورجوازيون أبناءهم لهذه الجامعات كى يتمكنوا من الانتقال إلى مصاف الطبقة الحاكمة المترفة ولا تزال الجامعات التى اخترعت منذ ثمانى قرون مضت تحتفظ بأهميتها كوسيلة للتنقل الطبقى وكوسيلة للتعليم من أجل الحصول على السيطرة ولكنها لا تزال وسيلة غير كاملة للتقدم العلمى وعملت الجامعات على تقدم العلم خلال القرن الثانى ونشرت معارف الاغريق والعلوم الاسلامية ولكن عند ما تم لها ذلك أخذت تقوم بخدمات أعظم وكان هدفها تحويل العمال إلى جماعات متعلمة ولذا اتجه التعليم فيها اتجاها مضادا للعمل اليدوى ومن ثم للتجارب العملية وتفسر هذه الظروف سبب نجاح توماس أوكوين Thomas Aqunas وفشل روجر باكون.

وعملت الجامعات بعد تمثيل العلوم الاغريقية والاسلامية على عرقلة العلم بدلا من تقدمه فقد حصرت دراسة الفلك والكيمياء والعلوم التجريبية فى دائرة ضيقة فى بيزا ومرسيليا ولندن والمراكز البحرية والتجارية الأخرى وكانت الثقافة الجامعية في ذلك الوقت أرستوقراطية ومعظم القادة من الأغنياء. فقد كان أبيلارد إبنا لأحد سادة الأقطاع وباكون من السراة وأوكوين من سلالة ملكية ولم يكن حب أبيلارد للبحث وباكون للأعمال اليدوية ومجادلات أوكوين إلا نتيجة للطاقة الاجتماعية التى تجمعت عند ظهور الطبقة البورجوازية وبعد أن أكمل الأساتذة تمثيل علوم من سبقهم أخذ العلم يتطور فى القرن الرابع عشر ببطء والذى نشأ عن إهمالهم للتجربة فى دراستهم.

واستخدمت البوصلة البحرية والبارود فى القرن الثانى عشر واستغلت حقول الفحم كلها تقريبا فى انجلترا سنة ١٣٠٠ وادخل استخدام الدقة فى الملاحة حوالى هذا التاريخ ويعتبر ثورانديك الساعه الميكانيكية التى عرفت فى أوائل القرن الرابع عشر أساس التقدم الميكانيكى الذى جاء بعده وترجمت جغرافية بطليموس Patlemy سنة ١٤٠٩ وكترجمات مؤلفات ارشميدس لم يكن لها

أثر مفيد من كل الوجوه إذ ضلَ بسببها البحارة الأول وسببت إهمال المكتشفات الجغرافية التى عرفت فى القرون الوسطى ومن المحتمل أن يكون الطب قد استفاد من الطاعون الذى انتشر فى ذلك الزمن مما ساعد على فهم البعض من طرق العدوى ومارس هنرى موندفيل التعقيم فى الجراحة فى بداية القرن الرابع عشر وأدخل علاج الزهرى باستخدام الزئبق فى القرن الخامس عشر .

ولم تكن كل هذه الخدمات لتكفى استمرار البحث والتحرى الذى بدأ فى القرن الثامن عشر وليسير بنفس السرعة التى بدأ بها فقد أزعج التقدم العلمى السلطات فى القرن الثالث عشر إذ زادت الهرطقة والالحاد مع نمو البحث العلمى وقد اعدمت العامة فيما بين سنة ١٠٢٠ وسنة ١١٥٠ الكثير من الملحدين وأسست الكنيسة فى سنة ١٢٣٣ نظام محاكم التفتيش لاستخدامها كوسيلة للقضاء على موجة الهرطقة وبعد عشرين سنة من ذلك التاريخ بين اوكونيان (أوكونياس) كيف يمكن استخلاص المبررات المنطقية من تعاليم الكنيسة التى تبرر إعدام الهراطقة وبعد مائة سنة وصلت الحالة إلى حد اعتبرت فيه أمثال أفكار أوكوين نفسه خطرا على المجتمع مما كان يعرضه للخطر لو كان حيا

وقد ادهشت محاكم التفتيش كما أدهشت الفاشية فى أيامها الأخيرة بعض الأوائل من مجنديها لقمعها الجديد من أفكار المحافظين والأفكار الراديكالية الحرة .

٢٨

محاكم التفتيش

ظلت الكنيسة فى القرون الوسطى بعد إنحلال الدولة الرومانية محتفظة بقوتها وكانت قوة هائلة وأصبحت الهيكل الذى تشكل عليه المجتمع الأوربى واضطرد نمو قوتها خلال القرون التى وجد فيها الأقطاع البدائى إذ لم يتوفر الفراغ والمعرفة للبحث فى المعتقدات الكنسية إلا للقليل من الناس إذ إنهمك الجميع فى أعمالهم للحصول على ما يكفى الكفاف .

وأدت التحسينات التى أخذت فى الظهور فى القرن العاشر والتى وافقها نمو المدن وتقدم الطبقة البورجوازية إلى توفر طاقة إجتماعية سرت فى جميع المرافق الحيوية وتسرب جانب كبير من ثروة تلك المدن للكنيسة وتبع ذلك نشاط فى محيط التفكير الدينى إذ بدأ التجار المتجولون فى إدخال بعض الأفكار فى معتقداتهم الأرثوذكسية مما يتفق ومصالحهم وألم الصليبيون ببعض المعارف الخاصة بالأديان الأخرى فى الشرق وأدى هذا فى نمو الحيوية الفكرية إلى التفكير فى مساوىء هذا المجتمع مما أوحى اليهم بتدهور هذا المجتمع مع أن الحقيقة انه كان يسير فى طريق التقدم وظهرت آثار الطاقة الجديدة فى الكنيسة فى عنف إيمان قادتها الذين تقبلوا المعتقدات القديمة فى حماس لم يسبق له نظير اقترن بعزم وطيد على العمل . ولكن هذا التقدم الاجتماعى الذى سبب وجود هذه الطاقة نتج عن الكثير من الانحرافات فى التفكير الدينى مما أدى بأولئك القادة أن يروا العالم سائرا نحو الهاوية مما يوجب عليهم انقاذه .

فاصدر البابا البرىء الثالث .Pape Innocent III منشورا فى سنة ١١٩٩

أمر فيه الكهنة والرؤساء وعامة الشعب بالقضاء على الهرطقة ويرى مع المؤمنين أن الهراطقة يرتكبون جريمة الخيانة العظمى ضد الله وذكر أوكوين Aquinas إذا كانت العدالة تقضى إعدام من يرتكب الخيانة العظمى ضد الملك فبالأحرى أن يكون إعدام من يرتكب هذه الخيانة ضد الله أكثر اتفاقا مع العدالة.

ويمكن بواسطة هذه الاعتقادات تبرير أية قسوة ترتكب ضد الهراطقة إذ أن أى عذاب دنيوى مهما بلغت قسوته لن يصل إلى مدى عذاب العالم الآخر وأقسى الأعمال يبررها صالح أولئك الهراطقة الذين يحتمل إرجاعهم إلى جادة الصواب لينالوا خلاصهم فى المستقبل وإذا لم يمكن إرجاعهم إلى صوابهم فمن المستحسن التخلص منهم كى لا يفسدوا عقول المؤمنين . وأنشأ لوكويس Lucuis الثالث جاسوسية خاصة سنة ١١٨٤ عندما أمر رؤساء الأساقفة أن يقوموا بأدق التحريات عن الهراطقة الذين يعيشون فى محيطهم وأمر السلطات المدنية بمعاقبتهم عقابا قاسيا ومصادرة أملاكهم وحرمانهم من الكنيسة ووجد البابا جورج التاسع IX أن هذه الأوامر غير كافية وبدأ فى إرسال مفتشين من روما للإشراف على التحريات المحلية واختير هؤلاء المفتشون من المتحمسين من رهبان الفرنسسكان والدومنيكيون الذين قامت مؤسساتهم سنة ١٢٠٩ ، سنة ١٢١٦ على الترتيب ويرأسهم فى روما رئيس تحت إشراف البابا وأعيد استخدام القانون الامبراطورى الرومانى مع السماح باستخدام التعذيب والقسوة وفرضت هذه المحاكم أدانة كل متهم حتى تثبت براءته بعكس القانون الجرمانى الذى استخدم فى انجلترا وبعض البلاد الأخرى ويعتبر كل متهم بأنه برىء حتى تثبت إدانته وكانت اجراءات هذه المحاكم سرية ومنفصلة عن السلطات المدنية ومن المعتاد إخفاء الشهود وعدم السماح للمتهمين باستجوابهم ولذا كانت روايات الجواسيس هى الأساس فى هذه التحقيقات وكان للمتهم نظريا أن يوكل من يقوم بالدفاع عنه وهو أمر لم يتحقق عمليا إذ اعتبر الدفاع

عن هؤلاء المراطقة جريمة ولذلك قل وجود من تطوع لتقديم الأدلة التي تساعد على الدفاع عن المتهمين .

وعندما تدعمت سلطة هذه الأداة الارهابية أصبح المتهمون يعترفون بمجرد البدء فى الإجراءات المألوفة دون الالتجاء إلى محاكمة أو تعذيب إذ كان أمر تبرئة هؤلاء المتهمين شيئا نادرا وكان المتهم يحتاج إلى عزل يصل إلى حدود التعصب لتفكيره الخاص كى يمكنه مقاومة الضغط والتهديد ووجد أمثال هؤلاء المتعصبين فى الشيع الدينية الأخرى كالكاثرين Catharian الذين انتشروا فى جنوب فرنسا وحرموا القسم وأكل اللحوم وكانوا ينفرون من معاشرة زوجاتهم وآمنوا بالديانة المانوية manichean وهى ضد مبادىء الديانة المسيحية وتحوى أفكارا مأخوذة عن الفرس وبعض الأفكار الشرقية وساعد تحسين المواصلات إلى غرب أوروبا .

وكان أعظم الهراطقة شأنا من الطبقة البورجوازية الناشئةوأصحاب الحرف اليدوية فظهر تاجر فى ليون يدعى والدو وقد بدأ يهتم بالتوراة والمؤلفات اللاهوتية فى أواخر حياته ونقد أحد الكهنة أجرا ليترجم له بعض أجزاء منها ولما توفرت له المعرفة اللازمة أخذ ينشر أفكاره وهاجم اتباعه سيطرة الكنيسة لتفسير التوراة مما يجعلهم طليعة الحركة البروتستانتية .

وتوفر لجميع الهراطقة تقريبا أخلاق طيبة تعلو عن مستوى الأخلاق العادية وكانوا من المواطنين النافعين وقد أسس المتعصبون من رجال الدين محاكم التفتيش اعتقادا منهم بانهم يقومون بما يجب عليهم ولكن بعد أن توطدت أركان هذا النظام أخذ البابوات ذوو الطموح فى استخدامه لتحقيق أغراضهم الخاصة ثم أجبرهم الأمراء الطامحون فى السلطة والنفوذ لاستخدام هذه الاداة الارهابية لتحقيق أغراضهم وتعارضت هذه الأغراض مع مصالح الكنيسة نفسها فى بعض الأوقات .

ويرى لى Lea بأنه إذا فشلت حركة الإصلاح الدينى فى أوروبا فقد كان من المحتم أن تتجه الثقافة الأوروبية نحو الإلحاد وفى ذلك يقول « خدمت حركة الإصلاح الدينى غرضين مزدوجين فقد حدت من التمادى فى التأمل فى الأفكار الخطرة وقضت فى نفس الوقت على جمود التفكير اللاهوتى ويسرت للعقول المتوثبة مجالا للمنافسة والبحث فى حدود العقيدة المسيحية » .

وهاجم بورنو Burno الكاثوليكية وأقر النظام الذى نادى به كوبرنكس Copernicus فى نهاية القرن السادس عشر عندما قاومت الكاثوليكية حركة الاصلاح الدينى فحرق من أجل هرطقته ولربما كانت السجلات الخاصة بتسجيل ما ألحقته محاكم التفتيش بالعلم من ضرر قليلة إذ لم يتمكن العلم من النمو فى هذا الجو الخانق الذى عاق التقدم العلمى ولذلك لم يظهر فيه إلا القليل من المخترعات العلمية وليست العلاقة بين التقدم العلمى وحرية الفكر والجمود الدينى بسيطة كما يتوهم الكثيرون فقد ساعد العلم على اكتشاف أمريكا وكان الباعث لذلك هو التخلص من السيطرة الإسلامية على التجاره ومحاولة الهجوم على مؤخرة البلاد الإسلامية وقد شجع كولومبس على القيام برحلته ما قرأه فى كتب الجغرافية لبطليموس الذى أعاد نشره روجر باكون واعتمد فى رحلته على مخترعات القرون الوسطى كالدفة والبوصلة البحرية والتحسينات التى أدخلت على حساب خطوط الطول والتى بنيت على الفلك وحساب المثلثات المأخوذة عن المسلمين .

وهناك عامل آخر له نفس المقدار من الأهمية وهو مسألة التحويل فقد تقدم كولمبس إلى هنرى السابع VII ملك انجلترا ليعاونه فى رحلته هده ولكنه لم يغامر فى تمويل هذه الرحلة بأموال جمعت بعد صبر طويل عن طريق التجارة فتحول كولمبس إلى فرديناند وايرابلا وقد جمعا أموالا طائلة من محاكم التفتيش ومصادرة أملاك اليهود وطردهم من البلاد سنة ١٤٩٢ .

٢٩
منشأ العلم الحديث

كانت الحياة فى داخل قلاع القرون الوسطى أو البورج تحت السيطرة الشخصية لسادة الإقطاع وكان الرقيق وأصحاب الحرف اليدوية الذين أمدوا هذه القلاع بالطعام والأسلحة ينتظمون فى هيئات تشرف عليها سلطات تقوم بأعمالها تحت اشراف سادة الأقطاع وقام كل فرد بعمله فى داخل البورج على مراى من نظر سيده ولذا تعود سادة الأقطاع أن يفسروا كل العلاقات فى حدود شخصية وهو التفكير السائر بين سكان البورج الذين عاشوا تحت أمرة هذا السيد وكانوا يصنعون الأدوات اللازمة لأنفسم ولسادتهم وكان هذا العمل يجرى تبعا للأوامر التى يلقيها أصحاب السلطة العليا وتقف عملية الإنتاج متى تم أشباع رغبات السادة .

وكان الموضوع الرئيسى للمناقشة فى ذلك الوقت هو الموضوع الخاص بالسلطة سلطة الله أو السيد وما يعزى إليها وقد تعود أفراد المجتمع الأقطاعى أن يتجهوا بأبصارهم إلى أعلى نحو السيد أو نحو السماء ولم يعتبروا أعمالهم اليومية أعمالا لها الأهمية الأولى تستحق بأن تناقش مناقشة جدية .

ولم يكن الأشخاص الذين أخذوا فى التجمع حول أسوار البورج من سكانه الداخليين بل كانوا يعملون مستقلين عن سادة الاقطاع بعيدين عن رقابتهم وسيطرتهم ولذلك كان أثر السلطة الشخصية بينهم ضئيلا إذا ما قورن بتأثيرها فى داخل الاقطاع واختلف المجتمع الذى عاشوا فيه عن المجتمع

داخل البورج إذ تكون من التجار والمشردين والفلاحين الهاربين وأصبحوا حرفيين أحراراً . وبدأ يتزايد عدد السكان فى هذه المناطق الواقعة حول أسوار البورج حتى بلغ حداً فاق فيه عدد السكان فىداخل هذه الأسوار وكثيراً ما طغى هؤلاء السكان الجدد على البورج مما كان يدفع السيد للانتقال إلى بورج مجاور بعيد عن الطرق التجارية تخلصا من مضايقة هؤلاء السكان الجدد مما يسر للسكان فى خارح أسوار البورج أن يحتلوا هذه القلاع المهجورة ويحولوا المدينة بأسرها إلى معقل حصين للتجار والمغامرين وأصحاب الحرف اليدوية .

وحمل هذا المجتمع البورجوازى فى نفسه الكثير من الأفكار التى سادت المجتمع الاقطاعى وحاولت الطبقة البورجوازية أن تسير فى نفس النهج الذى سارت فيه الحياة فى المجتمع الاقطاعى وأصبحوا كالأشراف شديدى التقوى وعمدوا إلى منافسة هؤلاء الأشراف فى تقديم الهدايا للكنائس وعلق هنرى أدامز على تدهور الحماس الدينى وتأخر فن العمارة فى فرنسا فى القرن الرابع عشر بأن عزاه إلى خيبة الأمل التى أصابت البورجوازيين إذ لم تعوضهم المبالغ الكثيرة التى صرفوها على الأديرة والكنائس شيئاً فى هذه الدنيا وأخذوا فى الشك فى إمكان الاستفادة من هذاالعمل فى العالم الآخر ويرى أدامز إمكان تفسير حركة الإصلاح الدينى بانها رد فعل قام به رجال الأعمال فى القرون الوسطى لوقف استمرار ما قاموا بتقديمه للأديرة والكنائس من أموال .

واعتمد البورجوازيون فيالحصول على ثرواتهم منالتجارة والتبادل بخلاف الاشراف الذين اعتمدوا فى ذلك على ما لديهم من سلطة وكما ذكر فيبلن veblen « لم تكن حقائق الحياة اليومية وما اتصل بها من أعمال هى المواضيع الهامة فى نظر المجتمع الاقطاعى ولكن الطبقات البورجوازية الناشئة أخذت فى ذلك الوقت أن تعير هذه المواضيع الاهتمام اللازم بها وبدأت تصوغ قوانينها الاجتماعية الخاصة بها » .

ويتطلب نجاح التجارة معرفة خاصة بالمواد المتداولة إذ كان على تاجر المنسوجات أن يكون قادراً على اختبار متانة هذه المنسوجات قبل شرائها وعليه أن يختبر ملسها ومظهرها وكان على الحرفيين المشتغلين بالمعادن أن يختبروا خواص هذه المعادن وصلابتها ومرونتها وتقدير درجة حرارة الانصهار لكل وكان للمعرفة الميكانيكية التى توفرت للبورجوازيين أثر فى مجتمعات القرون الوسطى يختلف عن أثرها في مجتمعات العصور القديمة تلك المجتمعات التى قامت على أساس العبودية وعندما أصبح البورجوازيون هم الطبقة الحاكمة فى داخل مدنهم الخاصة ساد الاهتمام بالأمور الميكانيكيه إذ كان هو الاتجاه الذى أقرته هذه الطبقات ولم يصل تجار وصناع المدنيات القديمة إلى درجة أصبحوا فيه طبقة حاكمة، ولذلك لم تصبح أعمالهم إلى حد اعتبارها رئيسياً يستحق الدرس.

وقيام رجل تقى كبويل فى القرن السابع عشر بأبحاث علمية ودراسة الآلات والعمليات الميكانيكية تلك الأعمال التى نظر إليها الاشراف فى القرن الثانى عشر باعتبارها أعمالا ضد الدين ولا تليق بكرام الناس يفسر لنا ظهور العلم الحديث ويعتبر هذا العمل أعظم خدمة عملت على التقدم الإنسانى منذ اختراع الزراعة ويبلغ فى النهاية مكانة يفوق أثرها اختراع الأدوات ذلك الاختراع الذى أدى إلى تطور الإنسان من الحيوان فقد أوجد البورجوازيون الظروف التى مكنت العلم الحديث من الظهور ذلك العلم الذى يقوم على التفكير النظرى والتجربة .

ومن شأن دراسة العمليات الفنية أنها تظهر العلاقات بين الحوادث المادية فالقوة يمكن الحصول عليها باستخدام الفؤوس والأدوات الأخرى ويمكن إذابة الأملاح فى الماء وصهر المعادن بالنار ومن الممكن ربط هذه العلاقات عن طريق العلة والمعلول Cause and effect وتلخيصها كقوانين للطبيعة وتظهر هذه السلسلة من العلة والمعلول والقوانين الطبيعية مستقلة عن

سلطة أية قوة أخرى ونظراً لتعارض الاتجاهات الفكرية بين ما أخذت به الطبقة البورجوازية الناشئة لم يكن من الممكن الاتفاق على صورة واحدة لظواهر الكون ولم يتبين المثقفون من البورجوازيين الأوائل هذا التناقض وظنوا أنه من الممكن التوفيق بين النظريات التى أخذوا بها واللاهوت الاقطاعى وأوجدوا فى محاولاتهم بعد مجادلات عنيفة دامت نحو أربع قرون عدم إمكان هذا التوفيق



٣٠

تطور النقد

سركان ما انحل نظام النقد والأوزان والمقاييس الموحدة الذى أسسه شرلمان فى القرن الثامن وذلك لأن المجتمع الاقطاعى الذى قام على الزراعة دون وجود أية تجارة لم يكن فى حاجة إلى وجود هذه الوحدات العامة التى تعمل على تسهيل التبادل. وارتبط سكان كل منطقة بالأرض ولذا سهل القيام بعمليات التبادل فى المناطق المحلية وقامت الزراعة والصناعة فى الأدوار الأولى من العصور الاقطاعية دون الحاجة إلى رؤوس أموال. وادى تقدم التجارة فى القرن العاشر إلى إحياء استخدام النقود وكلما نمت التجارة وزاد عدد المدن زاد تجمع الأموال الضخمة فى يد الطبقة الناشئة من التجار وكان مدى هذا التقدم بطيئاً بوجه عام ويقرر كوننجهام Cunningham بأن التجارة لم تتقدم تقدما محسوساً فى أوروبا ما بين سنة ١٣٠٠ ، سنة ١٦٠٠ مع أن الأساليب المتبعة فيها قد تغيرت كثيراً .

وكان الإنتاج فى المجتمع الاقطاعى إنتاجا ثابتاً يقوم على الإنتاج الزراعى غير المتغير ولم يهتم هذا المجتمع بزيادة الانتاج أو التقدم الآلى رغم حدوث هذه الزيادة وذاك التقدم ونظراً لعدم حاجة هذا المجتمع إلى رؤوس أموال فقد حرم الربا ودعمت الكنيسة هذا المبدأ ولم تتمكن الطبقة الناشئة من التجار والتى تجمع لها مال وفير من إطاعة هذه المبادىء فعمدت إلى اختراع الكثير من الحيل لتفسير هذه المبادىء الكنسية بما يتفق ومصلحتهم فأكدوا بأن الربا

ليس خطية واستخدموا فى ذلك الكثير من الألفاظ الرقيقة واعتبروا الأرباح المستمدة عن طريق الربا مكافأة أو ردا للجميل ولكن الأقطاعيين والمدافعين عن الأفكار والمثل الاقطاعية نظروا إلى هذه الألفاظ بعين الريبة والشك .

واعيدت الأموال فى القرن الثانى والثالث عشر بضمان جواهر التيجان والأراضى الزراعية واستخدمت فى الحروب وللحصول على مستلزمات الترف فى بلاط الملوك وسادت الأقطاع وأدى استخدام هذه الأموال لأغراض غير منتجة إلى دمار المصارف ونظرا لتحريم الكنيسة استخدام الربا على التجار المسيحيين فقد قام بهذه العملية غير المسيحيين منهم ويذكر اهرنبورج Ehrenbeurg بأن أول اضطهاد لليهود حدث فى سنة ١٠٦٦ وهو نفس التاريخ الذى سجل فيه أول عملية لاقراض النقود وحل محلهم تدريجيا أهالى شمال إيطاليا ثم أهل فلورنسا وكان جامعوا الضرائب البابوية أول المرابين من المسيحيين الذين احترفوا الربا

ونظرا لأن الإنتاج فى القرون الوسطى فى أدواره الأولى لم يكن فى حاجة إلى رؤوس أموال فقد كان الربا عملية خطرة والفرص المناسبة لاستخدام النقود قليلة وهيأت تجارة الصادرات والواردات أحسن السبل للاستثمار وتبع ذلك تقدم الأساليب المالية المتبعة في الموانى فاخترع الايطاليون مبادىء المالية الحديثة إذ كانت الموانى الايطالية هى الموانى الأولى في أوربا . وأوجدت امكانيات الحصول على فوائد عظيمة من استثمار الأموال فى التجارة حافزا جديدا للانتاج إذ زادت حاجة التجار فى الموانى إلى المزيد من انتاج ما يتاجرون فيه من سلع فالحوا فى طلب انتاج مقادير كبيرة تزيد عن حاجة السكان المحليين وهو أمر مضاد للافكار السائدة فى القرون الوسطى إذ كان المألوف بأن كل مدينة وما حولها تكفى نفسها اكتفاء ذاتيا . وتبع ذلك تخصص بعض المدن في أنواع معينة من الصناعات فتخصصت البندقية فى صناعة الزجاج والحرير وجنوة فى صناعة الأسلحة وفلورنسا فى صناعة الأقمشة وكان الصناع فى القرون

الوسطى يملكون المواد الخام ولم يظهر استخدام الصناع فى خدمة أصحاب رؤوس الأموال الذين كانوا يقومون ببيع المنتجات إلا فى القرن الرابع عشر وتخصص أهالى فلورنسا فى صباغة وإتمام صناعة الأقمشة الخام المستوردة من الفلاندر واحتاجت التجارة الأوربية ونقلها إلى كميات هائلة من رؤوس الأموال وتمكن التجار الذين جنوا الأرباح الطائلة فيها فى استخدام هذه الأرباح فى الربا وكان وسيلة سريعة للحصول على كميات كبيرة من الفوائد فى بعض الأحيان وبدأ يظهر نظام نقدى تدخل فيه عمليات التسليف وأخذ يحل محل نظام القرون الوسطى الذى قام على أساس التبادل .

وادى تراكم الثروة وتقدم الاساليب المالية إلى جعل فلورنسا أول مركز للاعمال المصرفية فى أوربا ولجأ الملوك الاقطاعيون الذين لم يجدوا مايحتاجون اليه من مال فى المجتمعات المحيطة بهم إلى الاقتراض من مولى فرنسا واعتاد سادة الاقطاع ان يقوموا بمغامراتهم الحربية على أساس الموارد الموجودة بين أيديهم ولذا وجدوا بأنه يمكنهم القيام بمغامرات حربية أعظم باستخدام عدد أكبر من الجنود والاسلحة يمكنهم إعدادها باستخدام الاموال المقترضة ونتج عن ذلك زيادة حجم المنظمات الاجتماعية وأصبح الناجحون من سادة الاقطاع ملوكا لأمم موحدة وتم ذلك اولا فى انجلترا وفرنسا وكان الانجليز حسنى الحظ بنوع خاص إذ غزوا وليم الفاتح بلادهم وكان دوقا من سادة الاقطاع ولم يكن ملكا فاصبحت البلاد كإقطاعية يملكها هو وورثته من بعده وحددت الوراثة سيادة البلاد ولم تكن تجدد عن طريق الانتخاب كما كان الحال فى فرنسا وألمانيا إذ كان الأباطرة فى ألمانيا والملوك فى فرنسا ينتخبون من بين سادة الأقطاع الذين كانت روابط الولاء بينهم ضعيفة .

واجتهد ملوك انجلترا الأوائل أن يحصلوا على مطامعهم دون استشارة البارونات والبورجوازيين وعمدوا إلى إقتراض ما يلزمهم من أموال من تجار فلورنسا وقضى على هذا السبيل عندما أفلس إدوارد الثالث سنة ١٣٣٩ وأفلس

تبعا لذلك تجار فلورنسا الذين أقرضوه تلك الأموال التى فقدها فاجبر أن يقترض من مواطنيه ويتنازل عن استقلاله المالى ونتج عن ذلك تحويل حروب الملك الخاصة إلى حروب وطنية مما أدى إلى نمو العمليات الحربية

ولم تكد موارد انجلترا وفرنسا بكافية لسد مطالب الملوك مما أدى بهم إلى الالتجاء إلى ممولى فلورنسا مما ساعد على انتعاش ممولى تلك المدينة مرة أخرى وكان آل دى مدتشى Medeci قادة هذا الدور من أدوار التقدم فى فلورنسا وظهرت هذه العائلة فى القرن الثالث عشر ومارست ثلاثة أجيال منها عملية تسليف النقود قبل أن تصبح أهم ممولى تلك المدينة وأهم الممولين العالميين القائمين باقراض النقود فى القرن الخامس عشر وظلت تمول البابوات حتى سنة ١٤٧٦ وتزعم ارديجو دى مدتشى Ardigo de medici هيئات الصناع ونجح الحزب الشعبي بزعامته فى سنة ١٣١٤ ونفى دانتى ممثل الحزب الارستوقراطى وحكم كوزيمو الأكبر فلورنسا نحو ثلاثين سنة معتمدا على نفوذه المالى وكان يقظا ذكيا وعمد إلى تقوية مركزه المالى ونفوذه السياسى بتوجيه عامة الشعب ضد الأشراف وقضى على النبلاء عن طريق العمليات المالية وعندما كان يعمد بعض هؤلاء النبلاء إلى إستخدام القوة كان يعمد إلى إثارة عامة الشعب ضدهم وعضده الشعب بكل حماس واهتم حفيده لورنزو بالأفلاطونية الحديثة واستخدم برونيشى ، شيبرت ، وبوتيسيلى وميكائيل انجلو وغيرهم فى بناء وزخرفة قصور آل مديتشى فى فلورنسا .

وتمتع آل مديتشى وغيرهم من أصحاب المصارف بسلطة سياسية ضخمة إذ أصبحت الأعمال المصرفية وسيلة من وسائل الحصول على السلطة السياسية والغى الفلورنسيون الرق بمرسوم صدر عام ١٤١٥ وتبع ذلك تحسين عام فى الطرق الفنية المستخدمة فى الزراعة وادخلت زراعة الأرز فى لومباردى فى القرن الخامس عشر وتربية دودة القز فى ميدى وضحت انجلترا وأسبانيا بزراعة الحبوب واستبدلت بها تربية الأغنام وظهرت طبقة العمال المأجورين سنة ١٤٠٥

وهم أولئك العمال الذين فقدوا حماية جمعياتهم المهنية وأصبحوا تحت رحمة أصحاب الأعمال وأعاد تطور النقد القول القديم المعروف « بأن المال هو القوة الدافعة للحروب » إذ أصبح اعداد المال اللازم للحروب أهم عمل إقتصادى فى عصر النهضة فعند ما قرر لويس الثانى عشر غزو ميلانو ذكر له القائد الذى عمد إلى استشارته في أمر هذا الغزو إعداد ثلاثة أشياء قبل البدء فى هذا الغزو وهى المال ثم المال وأخيرا المال .

وكانت المدن الإيطالية هى المدن الأولى التى تجمعت لديها الثروة الكافية وأمكن استخدامها فى الحروب إذ أمكن دفع مرتبات الجنود وهو أمر لم يكن من الممكن للأمراء القيام به .

وزادت تكاليف حشد الجيوش بعد اختراع المدفع فى القرن الرابع عشر واختراع البندقية فى ألمانيا سنة ١٤٥٩ وحول أمر أعداد الأسلحة للجيوش إلى صناعة ثقيلة تحتاج إلى رؤوس أموال طائلة وكان من الممكن للجنود والحداديين أن يقوموا بصنع الحراب والسيوف والسهام والنبال ولكن صهر الحديد وتشكيله صناعة تحتاج إلى الشىء الكثير من المهارة وكان تطور التعامل من المبادلة إلى استخدام النقد والتسليف فى هذا الفرع من الإنتاج أى فى الصناعات الحربية أسرع من تطوره فى النواحى الأخرى من نواحى الإنتاج . وكانت الأعمال الحربية التى ظهرت في المدن الإيطالية خاصة بالجيوش المرتزقة وبينما قامت الواجبات الإقطاعية على أساس العرف العام فقد أقرت هذه الجيوش مبدأ الملكية الفردية وإمكانيه شراء الدم بالمال أو بيع النفس لجند للحرب وبدأت الأعمال الحربية أن تأخذ شكلا أكثر ديموقراطية عن ذى قبل إذ أصبح لمهارة المهندسين وصانعى المدافع والبنادق أهمية كبرى وكونوا طبقة لا تمت إلى الإشراف بصلة .

وأدى الاكتشاف الذى بين بأن المال يمكن من الحصول على سلطة أكبر من سلطة الحقوق الإقطاعية إلى هدم النظام الاقطاعى فقد احتقر سكان المدن الإيطالية سادة الإقطاع والرقيق عند ما وجدوا أنفسهم يتمتعون بسلطة كبيرة وعند ما شعروا بأن التحرر من عبودية الإقطاع قد زودهم بثقة هائلة ووجدوا بأن المال والتجارة أقوى من النظام الإقطاعى ولذلك دعموا ثرواتهم ومبادىء الفردية معها وكان هذا التفكير مضادا لما نادت به الكنيسة والفلسفة المدرسية Sehalastic .

ووضح اهربنورج بأنهم قد بحثوا بكل اهتمام عن بديل يستبدلون به تلك السلطات التى سادت القرون الوسطى فلجأوا إلى الأفكار الكلاسيكية ولم يكن ذلك حبا للفلسفة أو الفنون بل نتيجة لحاجتهم إلى دعامة فكرية يستندون عليها ضد معتقدات القرون الوسطى التى أخذت على مر القرون طابع التقديس والإجلال وحركة النهضة ما هى إلا محاولة قام بها أصحاب المصارف والتجار لحماية سلطتهم الجديدة بدعامات ثقافية تتفق ومصالحهم .

وشجع نجاح هذه الطبقة من الممولين ونجاح أساليبهم فى الحصول على الثروة والسلطة على التجديد الإجتماعى وإجراء التجارب وأخذت أسس النظام الإقطاعى فى الإنهيار عندما لاحظ أهل الاقطاع بأن أولئك الذين عملوا فى تسليف النقود قد أصبحوا يتمتعون بالثروة والسلطة بعد أن كانوا موضع الاحتقار والازدراء وأخذ الناس يعيرون أمرالتجديدوحقائق التجارب اهتماما أكبر . وشجع إمكان إكتشاف حقائق جديده على البحث عن هذه الحقائق وبدأ الإنسان فى دراسة الطبيعة وطبيعة الإنسان وفى الوقت الذى أخذ فيه بعض المفكرين فى الكشف عن الأفكار الكلاسيكية أخذ قسم آخر منهم فى الكشف عن إمكانيات الإنسان والأشياء ودهش كلا الفريقين مما وصل اليه من نتائج وكان أثر الفريق الأول فى الغالب رجعيا فقد عملوا على إحياء تفكير المدنيات القديمة التى قامت على أساس العبودية ولذا احتقروا العمل اليدوى

وخلقوا ذلك التحيز الذى يميل نحو تمجيد المهن الفكرية والذى لايزال سائدا حتى يومنا هذا ويعتبر Pirenne بيرين « هذا التحيز هو سبب عدم الاهتمام الذى تلاقيه الطبقات الفقيرة والذى يتميز به العصر الحاضر » وقد شجع كوزيمو دى مدتشى الفلسفة الأفلاطونية الحـــديثة معتبرا أياها زهرة الفكر القديم واحتضن لورنزو العظيم الأساتذة من أمثال أرجيو روبوليس ، فولارى ، وبيكوديلى ، وميداندولار ولكنه لم يعضد الجماعة الثانية والتى تضمنت أمثال ليونارد دى مدتشى وتوسكانيلى ، وباكيلو وغيرهم من علماء فلورنسا وعرفت الجماعة الأولى بالإنسانيين وشجعت البحث عن التماثيل القديمة ودراسة فنون البناء فى بقايا الأبنية القديمة واكتشفوا بعض المخطوطات فى متريفوس مما كان له أكبر الأثر على فن البناء ولم يكن لاعادة دراسة العلوم التى وجدت فى هذه المخطوطات وفى غيرها من المخطوطات كمخطوطات أرشميدس نتائج هامة فقد حل محل الكثير مما حوته مجموعة من المعارف العلمية تجمعت خلال القرون الوسطى وعملت هـذه المخطوطات فى بعض الأحيان على عرقلة التقدم العلمى بايحائها بعدم الاهتمام بالبحث عن أنواع جديدة من المعرفة وهيأت دراسة فنون النحت والبناء القديمة تأسيس فن يمكن أن ينافس الفن القوطى رمز الثقافة الإقطاعية ولم يكن من الممكن تدعيم النظام الإجتماعى الناشىء القائم على التجارة دون وجود ثقافة فكرية تدعمه .

وكان أصحاب المصارف من الإيطاليين أقدر من معارضيهم من سادة الإقطاع إذ عرف هؤلاء الممولون كيف يقيمون سياستهم على أسس إقتصادية وإذ كانوا طبقة جديدة فى طريقها إلى الصعود فلم يكن لديهم التعالى الطبقى الذى كان لسادة الاقطاع ودفعتهم مصالح للاستفادة بأى فرد مهما كانت الطبقة التى ينتمى اليها مما شجع إلى تقدير الشخصية والأعجاب بأى عمل طالما كان هذا العمل مفيدا .

ونمت مدن عديدة وتجمع الكثير من الأفراد الذين ينتمون إلى هيئات مختلفة فى هذه المناطق التجارية وتقدمت هذه المناطق فى الصناعة والشؤون

المالية عن المناطق الشمالية الت، ساد فيها النظام الإقطاعى وفى الوقت الذى كان فيه المجتمع الإيطالى يزداد تنوعا فقد كان يسير نحو الانحلال إذ أخذت الشعوب الأخرى كالانجليز والفرنسيين فى تدعيم وحدتها الوطنية معتمدة فى تقدمها الثقافى على الإيطاليين ولم تقم انجلترا بعد الفتح النورماندى بخمسة قرون بأية خدمة للعلم والثقافة ولكن عندما تحول مركز النقل العالمى من البحر الأبيض المتوسط إلى المحيط الاطلس بأكتشاف امريكا أصبحت انجلترا فى مركز مكنها من انتهاز الفرص التى هيأتها لها هذه الظروف إذ توحدت شعوبها فى نظام اجتماعى مستقر نسبيا بالنسبة إلى شعوب البلاد الأخرى .

وأدرك ساسة إيطاليا مدى الفوضى والضعف الموجود فى بلادهم وقد حكمت بلادهم رغم ادراكهم هذا بمبادىء الفردية التى أدى اليها قيام الهيئات التجارية الجديدة وقام سيزار بورجيا Caesar Borgia آخر محاولة لتحقيق وحدة إيطاليا فى ذلك العهد وقد أعجب مكيافيلى سرا بهذه المحاولة وأعتقد بأن البابوية هى سبب تفكك إيطاليا وكان هدفه القضاء على زعماء الكنيسة والسيطرة على السلطة البابوية إلا أنه قضى عليه إذ تناول طعاما مسموما أعده لغيره ففشلت هذه المحاولة التى لم تكن تتمشى مع الأحوال الإجتماعية الموجودة فى ذلك الوقت الذى سادت الفردية فيه .



٣١

البحث عن المعادن النفيسة

واستمر تطور المجتمع الجديد القائم على التجارة حتى القرن الرابع عشر وكلما تقدم هذا المجتمع كلما ضعف المجتمع الإقطاعى وأدت الحروب المستمرة وانتشار الطاعون الذى قضى على نصف السكان في منتصف القرن الرابع عشر إلى تفكك النظام الإقطاعى وكان للحروب الطويلة التى نشبت بين فرنسا وانجلترا أثر كبير في ذلك إذ عرقلت سير التجارة فى الطريق الممتد بين الفلاندر وإيطاليا عن طريق فرنسا ولم يعد من الممكن إرسال الأقمشة الخام المصنوعة من الصوف الانجليزى فى الفلاندر لإتمام نسجها فى فلورنسا ولم يعد سفر التجار الإيطاليين إلى الفلاندر عن طريق فرنسا سهلا ولذا حول التجار الإيطاليون والفلمنكيون طرق تجارتهم نحو الرين فى الطريق الأوربى العام مما أدى إلى قيام مدن مثل أوجسبرج ونورمبرج فى جنوب إيطاليا وأدت خطورة هذه الأحوال إلى إستخدام الكمبيالات بدلا من إرسال النقود وأضعف تدمير المدن الفرنسية من إضطراد تقدم تجارة البورجوازية الفرنسية مما جعلها أن تلجأ إلى الملك تطلب مساعدته وقدم الملك مساعدته عن طريق سلطته المركزيه ولذلك نظمت الصناعة والتجارة الفرنسية على أسس وطنية وليس على أساس مدن منعزلة وتمكن مستشارو الملك الماليون من الحصول على الكثير من السلطة والثروة ومكنه هؤلاء المستشارون من فرض الضرائب دون استشارة أى طبقة فى المجتمع وكان جاكوى كوير Jaque Coeur أحد الأفراد من جماعة استأجرت صك النقود من شارل السابع ودرس بجارة المعادن وبدأ فى تصدير الفضه إلى

الشرق واستيراد الذهب فى سنة ١٤٣٢ وباعه فى فرنسا بارباح هائلة وأستأجر المناجم التابعة للتاج الفرنسى واستخدم فى استغلالها بعض العمال من الألمان وأقرض الأموال للبلاط الفرنسى بأرباح تراوحت نسبتها من ١٢ إلى ٥٠ ٪ ورغم جشعه فقد أمد الملك بما يحتاج اليه ففرض الضرائب المنتظمة على التجارة والصناعة والزراعة مما مكن الملك من إنشاء أول جيش نظامى سنة ١٤٣٩ وترك كوير ثروة قدرت بمليون جنيه ورغم ذلك لم تتقدم التجارة فى عهده كثيرا .

واستفاد التجار فى مدن ألمانيا الجنوبية من تحويل التجارة إلى مدنهم وظهر فى نهاية القرن الرابع عشر تاجران هما فوجرز Fuggers ابنا أحد تجار الأقمشة وكان يستورد الأقمشة القطنية من البندقية لاتمام نسجها وأصبح أحد أبناء هذه العائلة ويدعى يعقوب رئيسا لجماعة النساجين وكان له سبع أبناء اشتغل أحدهم ويدعى الريخ Ulrich بشؤون مالية عالمية واستدعى أخوه يعقوب الثانى من مدرسة لاهوتية كان يتلقى العلم فيها للاشتغال بالتجارة وأثبت بأنه أعظم مالى هذه العائلة واشتغل بالتعدين وكون شركة مع ولسر وهوشستراد Wesher Hochetadter

لاستيراد ثلاث مراكب مشحونة بالبضائع من الهند مباشرة عن طريق الطريق الجديد الذى اكتشفه فاسكودى جاما واقترض هوشسترد الأموال من الأفراد بأرباح قدرت بنسبة ٥٪ وضارب بما تجمع لديه من مال واحتكر تجارة الأخشاب والغلال والخمور والنحاس والزئبق ولكنه فشل أخيرا .

وكان تصدير الفضة هو اساس التجارة بين آسيا وأوروبا وأدت ندرة هذا المعدن إلى تعطيل حركة التجارة وزاد اهتمام آل فوجرز بالمعادن النفيسة حتى يحصلوا على كتل من هذه المعادن لاستخدامها كضمان القروض التى يقدمونها وشجعوا الكشف عن المناجم وتحسين الإنتاج فى مناجم بوهيميا وهنغاريا وبدأوا فى استخراج الفضة سنة ١٤٨٧ وبعد عشر سنوات من ذلك التاريخ أخذوا فى استخراج النحاس من مناجم هنغاريا وأدى هذا النشاط إلى

زيادة كمية الفضة والمعادن الأخرى المستخدمة فى أوروبا زيادة محسوسة واشتغل الرأسماليون من الألمان الذين أثروا عن طريق التجارة بأنواع كثيرة من أنواع التعدين وأسس رأسماليو نورمبرج أفرانا لصهر الحديد فى ثورنجيا Thuringia وجاء إمداد أوروبا بالذهب عن طريق الإسلام .

واتجهت آمال الأوربيون فى غرب أوروبا فى القرون الوسطى إلى تجنب الإسلام ومهاجمته من المؤخرة بالبحث عن طريق مباشر لجزر الهند الشرقية Indies وحاولت بعثة من جنوه قامت بقيادة دوريز Dorias الكشف عن الطريق حول أفريقيا واكتشف الرواد من أهل جنوه جزر الكنارى والماديرا ورجع البحارة الذين اكتشفوا ساحل أفريقيا الأطلس بمعلومات جديدة سجلوها فى خرط تحررت من خيالات المدرسيين من أهل ذلك العصر وأهمل العلماء النظريون هذه الخرط فى القرن الخامس والسادس عشر وكانت مجرد مرشد يقوم على الاختبارات العملية واهتم البرتغاليون بالرحلات الطويلة التى تبعد عن سواحلهم وبدأ بعض أعضاء البيت المالك فى جمع كل المعارف الحديثة الخاصة بالجغرافيا سنة ١٣٥٠ وعمدوا على دراسة الفنون البحرية وعثر أحدهم على النسخة الأصلية لرحلة ماركوا بولو Marco Palo'e .

وفى سنة ١٣٤١ أرسلت بعثة من لشبونة للبحث عن جزر غربية فى الأطلس وأعدت فى سنة ١٣٥١ خريطة إيطالية بينت فيها النتائج المنتظرة من هذه الرحلة ورسمت فيها أفريقيا بشكل يقرب من الحقيقة تماما وتابع هنرى الملاح إبحاث البرتغالين وأحضر بحارته أول دقيق وعينات من تراب الذهب من سواحل غينيا الجديدة مما بعث أمالا كبيرة فى الفوائد التى يمكن الحصول عليها من الاكتشافات الجغرافية .

وكون الأسبانيون فى ذلك الوقت لجنة لتدريب الربابنة لرحلاتهم الخاصة بجزر الهند الشرقية وأعدوا منهجا للدراسة شمل دراسة الكرة والمثلثات

الكروية ومؤلف بطليموس المعروف بالمجسط مع القيام بتمارين خاصة فى استخدام الآلات وملاحظة الإجرام السماوية وكان من السهل على البحارة من المسلمين والصينيين أن يعبروا البحار الهندية والصينية باتباعهم الرياح الموسمية التى تهب بانتظام فى اتجاهات معروفة وعند ما أخطر البحارة على عبور المحيط الأطلس بدافع البحث عن الذهب تحتم عليهم استخدام وسائل بحرية متقدمة تمكنهم من التغلب على ما يلاقونه من صعاب وذكر أحد الكتاب البرتغاليين فى القرن الخامس عشر «أن اكتشافاتنا للسواحل والجزر والأراضى لم تكن من غير بعد نظر أو استخدام للمعرفة إذ كان بحارتنا متعلمين تعليما جيدا ومزودين بالآلات ولديهم المعرفة الخاصة بقواعد الفلك والهندسة وكل ما يجب على البحارة وصانعوا الخرط معرفته» .

. . وولد خريستوفر كولومبس فى جنوه سنة ١٤٤٦ وكان والده مشاط صوف وبدأ حياته كنساج قبل أن يلتحق بالبحر وكبحار زار انجلترا وأصبح بعد ذلك من رعايا اسبانيا وتزوج فى سنة ١٤٧٨ إبنة أحد بحارة هنرى الملاح ودرس خرط والد زوجته وتأمل فى إمكان الوصول إلى الهند بالإبحار غرباً وقام مشروع رحلة نحو الغرب على أساس فكرته عن شكل الأرض وعلى النظريات الجغرافية والأشاعات المتداولة بين البحارة وكانت فكرته عن شكل الارض غير دقيقة . وقدم مشروعه إلى ملك البورتغال جون الثانى JohnII وكان مهتما بفكرة الوصول إلى الهند باتباع الطريق الساحلى حول أفريقيا ثم قدمه للبلاط الفرنسى ثم إلى الملكة إيزابلا سنة ١٤٨٦. وقويت أمال كولومبس بعد أن اكتشف دياز Dias رأس الرجاء الصالح فى سنة ١٤٨٨ وأرسل أخيه بارثولومى إلى انجلترا ليثير اهتمام هنرى السابع لفكرته ولكنه لم يلاقى نجاحا وأعاد باثولومى محاولته فى البلاط الفرنسى . وبعد نجاح ايزابلا وفرديناند فى طرد المراكشيين (المور) قابلا كولومبس مرة أخرى وعرض أمر القيام برحلته إلى الغرب بشرط تعيينه أميرالا ونائباً للملك فى كل الجزر والبحار

والقارات التى يكشفها وأن يحصل على عشر ما يحصل عليه من المعادن النفيسة التى تكتشف فى المناطق التى ستصبح تحت أمرته ورفض هذا العرض فتوجه إلى البلاط الفرنسي وعندئذ بعث إليه فرديناند وايزابلا رسولا لحق به وهو على بعد ستة أميال من غرناطة ووقع الاتفاق فى ١٧ إبريل سنة ١٤٩٢ وأبحر فى ٣ أغسطس سنة ١٤٩٢ وفى ١٣ سبتمبر لاحظ البحارة الإنحرافات الغربية للابرة المغناطيسية لأول مرة مما كان سببا لانزعاجهم وفى ١٢ أكتوبر سنة ١٤٩٢ أبصر أحد البحارة الدنيا الجديدة .

وجمع كولومبس عينات من الرقيق والذهب وأبحر بها إلى أوروبا ورست المراكب فى لشبونة فى ٤ مارس سنة ١٤٩٣ وأصدر البابا الكسندر بورجيا أمراً بابويا يثبت فيه ملكية كل المناطق غرب الأزور لأسبانيا كما ثبت ملكية المستعمرات الإفريقية للبورتغال من قبل وأسس كولومبس تجارة الرقيق فى الهند الغربية فى ٢ فبراير سنة ١٤٩٤ واكتشف مناجم الذهب فى هايتى وكان جشعاً يتوق لاكتناز الذهب كغيره من رجال المجتمع الجديد القائم على التجارة فقد ذكر « أن الذهب أعظم نعمة فى الأرض فبها يمكن الإنسان أن يفعل ما يشاء حتى بعث الأرواح إلى الجنة» ووجد في سكان هايتى قوماً بسطاء تتجلى فيها الوداعة والصراحة وعندما أخذوا فى الهروب من الاستعباد أخذ فى مطاردتهم بكلاب الصيد ولاحظ بيرتى « مطاردة الإنسان بكلاب الصيد المتوحشة من الفظائع التى لم يسمع بها من قبل وهى أكثر بربرية ووحشية من أكل اللحوم البشرية » وقضى فى أشهر قليلة على ثلث السكان وكان فى شقاق دائم مع رجاله ومات سبع منهم من جراء تعذيبه لهم ووصلت أخبار هذه الاضطرابات إلى البلاط الأسبانى فأرسل من جانبه ضابطاً يدعى بوباديلى ليحل محله فى هايتى وكبل كولومبس وأخيه بالإغلال وأرسلا إلى أسبانيا وصمم كولومبس أن يظل مكبلا بهذه الأغلال فى خلال رحلته كذكرى لمكافأته على خدماته التى قام بها وكان البلاط الأسبانى على حق عندما انزعج من وحشيته وقساوته .

وعانى كولوميس فى رحلته الثانية اضطرابات عصبية شديدة نتيجة الاجهاد الشديد وعندما رجع إلى أوروبا لبس ملابس الفرنسسكان أولئك «الفرير» الذين أخذوا على أنفسهم عهداً بأن يحيوا حياة الفقر والحرمان .



٣٢

أثر الذهب الامريكى

استمدت النهضة الإيطالية قوتها من التجارة الأوروبية التى أوجدها الإيطاليون وكانت بلادهم ملتقى هذه التجارة وأخذت فيه هذه التجارة فى التدهور فى الوقت الذى بلغت فيه النهضة الفكرية التى نتجت عنها إلى أوج عظمتها وظهر ذلك فى الأعمال التى قام بها ليونارد دفنتش وميخائيل أنجلو وادى اكتشاف أمريكا إلى تدهور هذه التجارة ولاحظ تجار أوجسبرج من قبل أن الملاحة فى المحيط الأطلس تهدد التجارة المارة عن طريق الرين بالدماء مما دعى أحد كبار التجار من الألمان إلى المهاجرة إلى أنتورب سنة ١٤٧٤ وأخذت تجارة البندقية فى ذلك الوقت فى الانحطاط واحتكرت جنوة تجارة الصوف وأخذت تجارة فلورنسا فى الاتجاه جنوباً والاتجار مع مراكش ولم يكن للبرتغاليين الذين بدأوا التجارة المباشرة مع الشرق متسع من الوقت لتوزيع بضائعهم إذ انهمكوا فى تدعيم رحلاتهم الطويلة ولذا كان من المعتاد إعادة شحن هذه البضائع من لشبونة إلى أنتورب حيث توفرت للتجارة حرية أكثر وأثارت أنتورب غضب المدن الأخرى إذ سلبتها جزء من تجارتها وقد اتجهت المدن القديمة نحو استغلال سوق ثابتة ولم تتمكن من التمشى مع التغيرات المفاجئة التى نشأت عن اتساع التجارة ونموها ذلك النمو الذى نتج عن تغير طرق المواصلات ولذا تخصصت أنتورب في هذا النوع من التجارة التى لم تتمكن المدن القديمة من القيام بها وشيد التجار الألمان بيوتهم فى أنتورب التى أصبحت مركزاً لتجارة الذهب والفضة والبهارات المنقولة عبر المحيط بعد أن كانت مكاتبهم قائمة فى البندقية لاستيراد البضائع .

وأصبحت هذه المدينة أعظم المدن الأوروبية وادى تقدم التجارة فيها إلى تحسين الفنون التجارية كظهور القومسيونجية والبورصات وكلمة بورصة مأخوذة من اسم الميدان الكائن فى بروجز Bruges حيث تركزت مكاتب التجار من أهل فلورنســا وجنوة والبندقية وكانت أمريكا ملكا للأسبان فتملكوا كميات هائلة من الذهب والفضة المستخرجة فيها وقام آل فوجرز وغيرهم من الرسماليين بإدارة هذه التجارة بإذن من الملكية الأسبانية وأدخلت طريقة استخلاص هذه المعادن بواسطة الزئبق فى أمريكا سنة ١٥٥٧ مما نتج عنه زيادة أهمية مناجم الزئبق فى أسبانيا وهى المناجم التى وكل أمر استغلالها إلى آل فوجرز وقد أسسوا لهم مراكز ثابتة فى بيرو وسمح لآل ولسر Welser باستخراج النحاس فى سان دو منجو San Domingo وركز المستعمرون من الأسبان فى أمريكا كل اهتمامهم فى استخراج المعادن واستوردوا ما كان فى حاجة إليه من طعام من أسبانيا مما أدى إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية وأضر بالشعب الأسبانى وزاد استيراد المواد الغذائية والمصنوعات المختلفة من الخارج وقرر أحد سفراء البندقية « بأنه لا يمكن الأسبانى أن يعيش إلا عن طريق فرنسا فهو مضطر إلى استيراد ما يلزمه من غلال ومنسوجات وورق وكتب وعليه أن يسافر إلى أقصى بقاع الأرض بحثاً وراء الذهب ليدفع ثمن هذه الأشياء »

وقام الصيادون من الهولنديين بنقل بضائع الأسبان والبورتغال من جزر الهند الشرقية ومن لشـــبونة إلى أنتورب وكانوا يعودون بمراكبهم إلى شبه جزيرة ايبيريا محملة بالأقشة والأسماك المملحة ونظرا لاعتماد الأسبانى على موارده من الذهب فقد أهملوا الزراعة والصناعة فى بلادهم واعتمدوا على البلاد الأجنبية للحصول على البضائع الجيدة وتبعا لما ذكره بودين Bodin فقد صدروا إلى فرنسا نحو مليون رطل من الذهب ، ٢٠٠ مليون رطل من الفضة وكان هذا المقدار هائلا بالنسبة إلى ظروف ذلك الوقت مما أدى إلى

انخفاض الأسعار وزاد هذا الانخفاض عدة مرات بعد اكتشاف مناجم بوتسيو سنة ١٩٤٥ وانخفضت قيمة إيجار الأرض إلى خمس قيمتها وقضى على الكثير من المؤسسات التى قامت علي التبرعات وعلى كثير من المستشفيات والمدارس فى الوقت الذى تمكن فيه أفراد الطبقة الوسطى من شراء مساحات كبيرة من الأرض .

واستفاد ال فوجرز Fuggers فوائد جمة باعتبارهم ممولى الملكية الأسبانية فقد أقرضوا شارل الخامس نحو ٣١٠ ألف فلورين ليتمكن من التغلب على فرنسيس الأول ملك فرنسا للحصول على لقب الإمبراطور الرومانى المقدس وقدم لهم مدينة أنتورب أعظم مدن العالم ضمانا لهذا القرض وتقلص نفوذ السياسة الأسبانية عندما نقصت كمية الذهب المستوردة من أمريكا وتركت أسبانيا وهى لا تملك أى تراث ثابت من المهارة والتقدم وأفلس فيليب الثانى فى سنة ١٥٧٥ ، سنة ٣٥٩٦ مما نتج عنه عجز آل فوجرز وغيرهم من أصحاب المصارف من الألمان وأهالى جنوة ولم يعد الرأسماليون بعد ذلك يمدون الملوك بالأموال اللازمة للحروب كوسيلة للحصول على الفوائد الباهظة تلك الفوائد التى اعتادوا الحصول عليها واتجه الأسبان نحو أنتورب وعمدوا إلى تدميرها ولكنهم لم يتمكنوا من تدمير المعارف الميكانيكية التى أخذتها عن الفلنجر (الفلمنكية) وأصبحت هذه المعرفة أساساً للأعمال المتقدمة التى قام بها ستفين ، هوجنز وتحولت ثروة الأسبان إلى أيدى الهولنديين الذين كانوا ألد أعدائهم .

٣٣

غاليليو

وظهرت طريقة البحث العلمى التى سارت بنجاح فى الثلاثة قرون الأخيرة بأوضح صورة فى مؤلف غاليلو المسمى « أحاديث خاصة لنوعين جديدين من العلم » وظهر هذا المؤلف سنة ١٦٣٨ عند ما بلغ غاليلو الرابعة والسبعين من عمره وبعد أن قضى نحو خمسون سنة وهو يجمع المعلومات اللازمة ويعمل على تنقيحها ، والعلمين الجديدين اللذين عناهما غاليلو هما نظرية قوة وتركيب المواد ونظرية الحركة وبين فى الشطر الأول من الرسالة العوامل الاجتماعية التى استمد منها نظريته الخاصة بقوة وتركيب المواد فيقول لا تهيء المجهودات المستمرة التى يقوم بها عمال البندقية فى مصانع الذخيرة الشهيرة ميدانا فسيحا للبحث وخصوصا ما اتصل منه بالميكانيكا إذ يقوم الفنيون فى هذا القسم بصنع الأنواع المختلفة من الآلات واكتسب هؤلاء الفنيون جانبا من خبرتهم الهائلة عن طريق الوراثة والجانب الآخر عن طريق ملاحظاتهم المستمرة » .

ويرد ساجريدو Sagedo على هذا بما يأتى : — « إنك على صواب فكثيرا مادفعنى حب الاستطلاع أن أزور تلك الأماكن لمجرد التمتع بملاحظة أولئك العمال المهرة الذين استفدت من مناقشاتهم ليس فيما هو واضح فحسب بل فيما هو غامض أيضا .

ولد غاليلو فى بيزا وكان والده موسيقيا ينتسب إلى عائلة اشتهرت فى فلورنسا منذ عدة قرون ويعتبر نفسه شريفا قضت عليه الأيام بالفقر وكان

إيراده من الموسيقى ضئيلا ولذلك رغب في تعليم ابنه صناعة الصوف وتحول غاليليو إلى دراسة الطب نظر لما أبداه من مقدرة عقلية وتلق تعليما نظريا كاملا فى إحدى مدارس البنديكتين Benedictine ثم أرسل إلى جامعة بيزا وتحولت ميوله فيما بعد إلى العلوم الطبيعية إلا أن اكتشافه الأول ارتبط فيه الاهتمام بالعلوم الطبيعية والطب إذ لاحظ ثبات زمن ذبذبة البندول بمقارنة هذا الزمن بنبضه ووضع فى أواخر حياته تصميما لبندول الساعة وأوصى إليه ماركيز جو ديبالدو Guidubaldo بدراسة مراكز نقل الأجسام وتمكن بمساعدة هذا المركيز وبما قام به من مجهودات عظيمة من الوصول إلى منصب أستاذ للرياضة فى جامعة بيزا ولكنه لم يجد الراحة الكافية فى بيزا وتمكن من الحصول على منصب أستاذ للرياضة فى جامعة بادو Padua سنه ١٥٩٢ وكانت المحاضرات الخاصة بالمدفعية والتحصينات جزء هاما من عمله وكتب رسالة فى التحصينات واستفاد مجلس السناتو فى البندقية من معلومات غاليليو الهندسيه فى الآلات الحربية الخاصة بالهجوم والدفاع وقام فى بادوا بالكثير من الأبحاث ونظم صناعة اختراعاته وحاضر عن فوائدها وكان يحضر هذه المحاضرات عددا يبلغ الألفين فذاعت شهرته فى جميع الأرجاء.

« ومن المحتمل أن يكون كبلر قد أرسل له نسخة من أحد مؤلفاته إذ وجد خطاب شكر مرسل من غاليلو مكتوب سنة ١٥٩٧ وفيه يقول قد تحولت منذ عدة سنين إلى الاعتقاد فى الرأى الذى قال به كوبرنكس وتمكنت بواسطته من توضيح كثير من الظواهر التى لم أتمكن من تفسيرها باتباع الفروض الأخرى وجمعت الكثير من الأبحاث والأدلة التى تبين خطأ الآراء المضادة لنظرية كوبرنكس ولم أجرأ بعد على نشر ما لدى من معلومات خوفا من أن ألقى نفس المصير الذى لقيه استاذنا كوبرنكس الذى رغم مكانته وشهرته بين القليل من الأفراد فإنه لم يلق من الغالبية إلا كل تهكم واحتقار ومن الممكن نشر ما وصلت إليه من إبحاث إذا كان هناك الكثير من أمثالك ولكن طالما لا يوجد الكثيرون

من ،مثالك فلن أجرأ على القيام بهذا العمل، ورد عليه كبلر بوجوب اتمام هذه الأبحاث ونشرها بالألمانية للدفاع عن نظرية كوبرنكس ولكن غاليليو لم يتبع نصيحة كبلر ولم يبد أى استحسان فى المستقبل لاكتشافات كبلر الخاصة بحركة الكواكب .

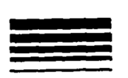
وكانت طباعة الكتب صناعة حديثة تقدمت تقدما سريعا فى هولنده نظرا لما توفر فيها من حرية فكرية تفوق ما وجد فى غيرها من البلاد وأدت هذه الحرية إلى زيادة عدد القراء والإقبال على صنع العوينات (نظارات) وازدهرت صناعة العدسات اللازمة لسد حاجة هذا المجتمع وأجريت تجارب عرضية لاختيار عمل مجموعات من العدسات واكتشف إثنان من المشتغلين بالأعمال الميكانيكية فى ميدلبرج وهما جانس ، ليبرشاى أمكان استخدام العدسات فى تكوين الميكرسكوب والتلسكوب وطلبت الحكومة الهولندية سرا أن يضع لها ليبرشاى تلسكوبا وفكر غاليليو فى الإشاعة التى وصلت اليه سنة ١٦٠٨ والتى ذكرت باختراع بعض الهولنديين لآلة تتكون من عدستين تكبر الأجسام البعيدة وسرعان ماوضع أسس هذه الآله وصنع تلسكوبا مكبرا وأمر أن يرى هذه الآلة لدوق البندقية Doge of Venice وذكر فى إحدى خطاباته للدوق مقدار الفوائد العظيمة التى يمكن الحصول عليها من التلسكوب فى الأعمال البرية والبحرية إذ يقول « يمكن للإنسان بواسطة هذه الآلة أن يكشف عن أساطيل العدو وهى على مسافات بعيدة أبعد من المسافات التى يمكن للعين المجردة أن تكشف على مداها ولذلك يمكننا معرفة مقدار قوة العدو قبل أن يتمكن من معرفة ما لدينا من قوة إذ يمكننا تمييز عدد المراكب التى يستخدمها ومقدار قوتها فنبدأ فى مطاردته أو محاربته أو تجنبه ويمكننا في البر أن نختبر المبانى والحصون التى أعدها العدو» واتجه غاليليو بتلسكوبه نحو السماء فبهر بما لاحظه فقد كشف عن التلال الموجودة فى القمر وقدر ارتفاعاتها بقياس أطوال ظلالها ووجد أن المجرة مكونة من عدد هائل من النجوم وكشف عن

البقع الشمسية وحركة دوران الشمس وكان أعظم اكتشافاته اكتشافه لأربع كواكب جديدة هى توابع جوبتر .

وكان اكتشاف اقمار جوبتر دليلا قويا على صحة نظرية كوبرنكس إذ روئى بأنه إذا كان جوبتر وهو جسم مضىء صغير مركز النظام كوكبي فمن قبيل التماثل لا بد أن تكون الشمس وهى جسم مضىء عظيم مركزا تدور حوله الكواكب ونوقشت نظرية كوبرنكس من حيث صحتها أو عدم صحتها بحماس عظيم فى عدة أماكن من بينها بلاط الدوق العظيم الذى دعى العلماء إلى مائدته للاشتراك فى هذه المناقشة واهتمت الدوقة بهذه النظرية اهتماما كبيرا إلا أنها خشيت أن تكون هذه النظرية هرطقة لا تتفق مع التفكير الكنسى وكتب كاستيلى الى غاليلو يصف له هذه المناقشات فرد عليه غاليليومتحمسا وجاء فى خطابه ما يأتى « تكلمت الدوقة حسنا عند ما ذكرت بأن التعاليم المقدسة لا تخطأ ولكنى أضيف فرغم أن التعاليم المقدسة لا تخطأ فالقائمون بأمر تفسيرها معرضون للوقوع فى الخطأ بأشكال متعددة أعظمها محاولة تفسير هذه التعاليم تفسيرا حرفيا ويهيء الكثير من هذه التعاليم بشكل يمكن الجماهير من فهمها وتصور الطبيعة والتعاليم المقدسة عن الكلمة المقدسة ولكن إذا كان من الضرورى تقديم التعاليم المقدسة إلى أذهان الشعب فالطبيعة بعكس ذلك إذ لا تعن أقل عناية سواء فهم العامة قوانينها أو لم يفهموها ويظهر أن قوانينها لاتتعدى تلك القوانين التى تظهر فى أثارها الطبيعية التى نختبرها بحواسنا ويجب أن لا نحاول تعديلها تبعا لفقرات موجودة فى التعاليم المقدسة وإذا ما وجد تناقض ظاهر بين ما نلاحظه وبين التعاليم المقدسة فيجب على القائمين بأمر تفسير هذه التعاليم أن يعيدوا النظر فى أمر صحة هذه التفسيرات .

وحصل الدومينكيون على نسخة من هذا الخطاب فقدموه إلى هيئات محاكم التفتيش وسافر غاليلو إلى روما وهو يحمل خطاب إلى الدوق من أحد الكرادلة ورغم ما قدمه غاليليو من حجج قوية فى دفاعه عن نظريته فقد صدرت اليه

الأوامر بالكف عن نشر نظرية كوبرنكس عن طريق الكتابة أو بأى طريق آخر ثم رجع غاليليو إلى فلورنسا واستمر فى كتابة مؤلفه «محادثات عن نظامين للعالم» وأتمه فى سنة ١٦٣٠ وطلب ترخيصاً من البابا بنشره فاشترط عليه ثمناً للحصول على هذا الترخيص أن يذكر بأن نظرية كوبرنكس ما هى إلا مجرد فرض وأن يكتب البابا خاتمة للكتاب يدحض فيها هذه النظرية فوافق غاليليو على ذلك فسمح له بالنشر فى فلورنسا فى يناير سنة ١٦٣٢ .



٣٤

العلم والحرية

وفجأة أمرت محاكم التفتيش فى أغسطس سنة ١٦٣٢ مصادرة كل النسخ من هذا المؤلف مما أدهش غاليليو فاشتكى إلى دوق توسكانى الأكبر الذى أصدر أوامره الى سفيره فى روما ليعبر عن دهشته لذلك ويقدم احتجاجا للبابا الذى عنف السفير وطلب منه أن يذكر للدوق بأن البابا كان ينتظر مساعدته لأحتجاجه فى أمور تمس التعاليم اللاهوتية وطلب غاليليو إلى مكتب التفتيش للتحقيق معه ووصـل إلى روما بعد تلـكؤ من سنة ١٦٣٣ وقد كان فى ذلك الوقت شيخا ضعيفا يبلغ التاسعة والستين من عمره ولـكنه كان يعتقد بأنه على حق وكان ذو مزاج متوقد ومن الصعب عليه أن يضبط أعصابه ونصح له سفير الدوق بأن يظهر كل الخضوع وينكر حركة دوران الأرض »

ولما حقق معه للمرة الثالثة اكتشف بأنه أساء فهم الأمر الذى صدر له فى سنة ١٦١٦ إذ لم يدرك أن هذا الأمر يحد من حريته فى الكتابة وانه قد تعدى بعمله هذا ما رسم له من حدود وظن بأن سراحه سيطلق سريعا ولـكنه وجد نفسه متهما بالهرطقة وهدد بالتعذيب وسواء قصد تنفيذ هذا التهديد أو لم يقصد فقد كان ينتظره وفى ذلك يقول « انى بين أيديكم فافعلوا بى ما تشاءون » وأمر بأن يترك الهرطقة فوعد بذلك وحكم عليه بالسجن ثم وضع تحت المراقبة ونظرا لتمكن عادة البحث منه فقد تابع أبحاثه ولـكن بهمة فاترة

وقـد أحرق بورينو لتعضيده نظرية كوبرنكس وغيرها من الأفكار فى

وقت تمتع فيه غاليليو بشهرة عظيمة . وأخذ المجتمع الإيطالى فى التدهور نتيجة انتقال السيطرة والنفوذ إلى البلاد الواقعة على المحيط الأطلسى وتدهورت الطبقة الحاكمة من التجار الذين قبضوا على زمام السلطة فى القرون الوسطى وأصبحت طبقة مترفة منحلة مفككة بتفكك أسسها الإقتصادية وساعد الأسبان على خلق الحركة المضادة للإصـــلاح وأحيوا محاكم التفتيش وهى محاولة استخدمت فيها القوة للاحتفاظ بسطوتها ونفوذها ولم يكن الأسبان فى حاجة إلى الحرية إذ أمكنهم الحصول على السلطة عن طريق استيراد الذهب ولم يكن من الممكن لمناهضيهم من أهل شمال أوروبا الحصول على الذهب إلا عن طريق العمل والإختراع ولذلك وقفوا فى صفوف الحرية التى عملت على تقدم الصناعة والإختراع .

ولم يدرك غاليليو وقد نما فى ذلك المجتمع المتعفن بأن الميل نحو الحرية الفكرية الذى كان يتفق مع مصالح الطبقة الصاعدة من التجار فى داخل المجتمع الإقطاعى لم يعد يلائم هذه الطبقة المترفة المنحلة من خلفاء التجار الإيطاليين وكان تفكيره مناسبا للتجار والفرديين من أهل شمال أوربا الذين كانوا طبقة صاعدة فى طريقها إلى السلطة والنفوذ ولم يدرك كل هذا ولم يع بأن العمل تحت إمارة أمير مطلق من أمراء آل مديشى يعنى العبودية التامة .

واعتقد غاليليو فى إمكان فصل العلم عن الدين والسياسة والتجارة ويظهر أنه أعتقد بأن فوائد العلم الإقتصادية رغم إدراكه لهـا أمر عرض وتتطابق وجهة نظر غاليليو وجهة نظر العلماء خلال القرون الثلاثة الأخيرة ليس فى الطريقة العلمية وحسب بل فى العلاقة بين العلم والدين والسياسة ووصفنا الحالة التى وصل اليها غاليليو باتباع مثل تلك النظرة ونجد الآن أن العلماء لايزالوا يتبعون نفس هذا الاتجاه بوجه عام ويجدون أنفسهم فى نفس الوضع الذى وجد فيه غاليليو نفسه إذ يعتقد معظم العلمـاء بأنه ليس هناك من ضرورة لوجود علاقة تربط بين العلم والدين والسياسة ويصدقون الساسة الذين تتفق

ميولهم مع إحياء أساليب القمع ومحاكم التفتيش للاحتفاظ بكيان طبقة حاكمة فى طريقها إلى الإنحلال ويعضدون أولئك الذين فضلوا الذهاب إلى ميونيخ على الذهاب إلى وشنطن أو موسكو كما فضل غاليليو الذهاب إلى فلورنسا بدلا من الذهاب إلى إمستردام أو أنتورب.

وأدركت الطبقة الناشئة فى غرب أوربا فى زمن غاليليو بأن القوة أمر لازم للإحتفاظ بالسلطة ولابد من نمو هذه السلطة وتقدمها لحارب الاليصابتيون كعصابات وعرف أصدقاء ملتون كيف يستخدمون القوة فى خدمة التقدم ويتوقف خطر القمع والإضطهاد على ما إذا كان هذا القمع فى جانب طبقة رجعية أو طبقة متقدمة فى طريقها إلى الصعود ووجود الحرية أمر واجب طالما كانت تعمل لصالح طبقة ناهضة وحدت ديكتاتورية كرومويل من سلطة ونفوذ الأرستوقراطيين من كبار الملاك مع ما يتبعها من ملكية مطلقة ونفوذ بابوى وأتاح الحرية للطبقة الحاكمة الجديدة نظرا لأنها طبقة فى طريقها إلى الصعود وكانت فى حاجة إلى حرية الفكر ورفعت من مقام الحريات العامة إلى مدى لم يسبق له نظير فى التاريخ الإنسانى والحرية الآن فى طريقها نحو التدهور بتدهور هذه الطبقة التى كانت فى وقت من الأوقات طبقة صاعدة وستستعيد الحرية سيرها نحو التقدم عندما تتوطد السلطة فى يد الطبقة الصاعدة التى تعقبها والتمييز بين إستخدام القوة بواسطة طبقة منهارة وإستخدامها بواسطة طبقة صاعدة لأمر فى غاية الأهمية وأكبر خدمة يمكن أن تؤدى فى سبيل التقدم العلمى هى مساعدة الطبقة الصاعدة فى كفاحها من أجل السلطة حتى يمكن الوصول إلى هذا الهدف بأقل مقدار ممكن من العناء وبأسرع ما يمكن. وتعطيل ما تقوم به هذه الطبقة الصاعدة من كفاح فى سبيل الوصول إلى السلطة يجبرها على إستخدام أساليب للإضطهاد وقد تصل إلى حد يتحرج منها اتباعها والمناصرون لها كما حدث في حالة ملتون فقد كان احتجاج ملتون صحيحا ولكن عزم أتباع كرمويل على الانتصار كان أكثر صحة حتى مع إضطهادهم لاعدائهم.

وكما ذكر پيرين بأن الحرية ماهى إلا مظهر حاربت من ورائه طبقة التجار وأرباب الصناعة من أجل الوصول إلى تملك زمام السلطة والحرية مفيدة للطبقة الصاعدة إذ تكون الحقائق فى جانب الأفكار التى تمثل هذه الطبقة ولذلك كانت معرفة هذه الحقائق مما يساعد قضية هذه الطبقة ومن السهل أن تفصل بين الحرية والظروف الاجتماعية السائدة فى أوقات الرقى والتقدم وتعمل على تدعيمها ونشرها ولكن الدعوة للحرية تكون خطرا فى وقت يقف فيه المجتمع عن التقدم والرقى فقد عملت الجمهورية الألمانية على نشر الحرية فى نظام اجتماعى متعفن متداع وساعدة على تقدم العلم فترة من الزمن وفى نفس الوقت مكنت ممثلى هذا النظام المتعفن أن يقبضوا على زمام السلطة ولذا نتج عن هذه الحرية ضرر يفوق كثيراً عن ما تم عن طريقها من فوائد وذلك نظراً للظروف الاجتماعية التى قامت فى تلك الفترة وكانت الحرية فى ايونيا بعد تخلصها من نفوذ البابليين والتفكير اللاهوتى المصرى القديم والحرية فى الإطلانطيق بعد الحد من سلطة كبار الملاك مفيدة وأدت إلى التقدم.

الحرية والقمع وسائل اجتماعية من نوع واحد ولكنها تسير فى اتجاهين متضادين ويمكن تبرير استخدام الواحد منها فى بعض الأوقات واستخدام الثانى فى أحايين أخرى ويمكن تبرير الربط بينهما كما فى حالة كروموبل وتعمل الحرية فى سبيل التقدم العلمى عندما تكون فى صالح طبقة ناهضة فى طريقها إلى الصعود والقمع مفيد عندما يحمى هذه الطبقة الناهضة والحرية عقيمة مضرة للعلم عندما تساعد العناصر الرجعية لتتمسك بالسلطة والقمع غير مفيد عندما يستخدم للاحتفاظ بسيطرة طبقة متعفنه ويوقف تحديد الطبقة الصاعدة ولذا وجب على العلماء الاهتمام بدراسة السياسة وحياة غاليليو مثل من تاريخ العصور السابقة يوضح ما يستهدف له رجال العلم إذا ما تجاهلوا التيارات السياسية الجارية ولم تكن مشاحناته مع الكنيسة في جوهرها إلا أمراً سياسيا واعتمد على شخصيته ومقدرته فى الإقناع وعلى سلطة سياسية رجعية منهارة بدلا من الاستناد على القوى المتقدمة الناهضة التى كان فى إمكانها أن تحارب من أجله إذا لزم الأمر.

٣٥

الحرية فى جانب التقدم

اعتقد الأسبان بأن ذهب أمريكا يمكنهم من السيطرة على العالم وقد حكموا يطاليا والنمسا والأراضى الواطئة بالإضافة إلى بلادهم وأصبحت الدنيا الجديدة ملكا لهم وكانت الحالة العامة فى انجلترا فى ذلك الوقت سيئة إذ كان مدى التقدم فيها منحطا ولم « يتجاوز عدد سكانها ست ملايين ووضعت اليصابات بمعاونة سسل وأعوانه الخطط اللازمة لإصلاح هذه الحالة ولم يكن امن الممكن للتجارة والصناعة الانجليزية تقديم المواد اللازمة لفنون الحرب إذ جلب ملح البارود والكبريت والمعادن من الموانى الكاثوليكية الواقعة تحت النفوذ الأسبانى ولم يكن من السهل بيع هذه المواد لمن يرغب فى شرائها من البروتستانت ولم تكن صناعة استخراج المعادن قد تقدمت بعد ولم يكن الحصول على الحديد والنحاس من الخارج سهلا وكان الشب وهو من المواد الهامة فى صناعة النسيج يستورد من اسخيا Ischia وكانت تحت سيطرة البابا وكانت الخطط التى اتفق عليها ين اليصابات وسيسل تقرب فى مظاهرها من الخطط التى تضعها الحكومة السوفيتية فى الأوقات الحاضرة فقد أسسوا الصناعات المختلفة لإنتاج الذخيرة كصناعة استخراج المعادن وصهر النحاس وسحب الأسلاك واستعانو بالرأسماليين من أوجسبرج كمستشارين للأشراف على هذه المنشئات الجديدة وكما ذكر كوننجهام « كانت مهارة المهندسين من الألمان أهم عامل إذا دخلت طرقهم المستخدمة فى رفع المياه مما مكن من القيام باستخراج المعادن من مناجم لم يحاول أحد استغلالها من قبل » فبدأ العمل فى

مناجم النحاس فى كيسوك وفى مناجم الرصاص فى كولبك Calbeck سنة ١٥٤٦ ولكن لم يعمل أى قرض بواسطة الرأسماليين من أوجسبرج للحصول على الأموال اللازمة بل جمعت من الإنجليز أنفسهم.

وشجعت الأعمال الزراعية لأسباب حربية كى تتمكن البلاد من أعداد جنود أقوياء وشجعت الحكومة صيد الأسماك إذا جبرت السكان بأكل الأسماك ثلاثة أيام فى الأسبوع وكان المقصود بذلك إمكان الحصول على عـــدد كبير من البحارة المدربين لاستخدامهم فى السفن الحربية وقام الرأسماليون بتأسيس صناعات جديدة كصناعة الزجاج والورق والنشا والصابون وفى الوقت الذى منع فيه استيراد رؤوس أموال من الخارج فقد سمح بدخول اللاجئين من العمال المهرة .

ولم تشجع الحرية لأنها شيء حسن فى حد ذاتها بل لأنها وسيلة لزيادة ثروة البلاد الغنية مما شجع الكثير من العمال المضطهدين فى الأراضى الواطئة وأسبانيا وإيطاليا وبلاد الإغريق إلى انجلترا وكان الإنجليز يكرهون هؤلاء اللاجئين ولكن سيسل أجبرهم على قبولهم إذ كان وجودهم مفيداً للطبقة الحاكمة وأصبح فقيرا نتيجة لهذه السياسة بينما زاد غنى الشعب بعكس ما حدث فى أسبانيا إذ كان الشعب فقيراً والصناعة متأخرة والتاج غنياً وكانت انجلترا بخلاف أسبانيا إذ تمكنت من أعداد العدد الكافى من البحارة والجنود والذخيرة اللازمة لمقاومة كل اعتداء .

وعملت هولندة على تطور تقدمها الفنى وظلت رائد أوروبا نحو قرن من الزمان ومكنتها مهارة صناعها من الاستفادة بكل التحسينات الجديدة وبينما عمل التاج البريطانى على تقدم الصـــناعة بواسطة الأفراد من الرأسماليين عمد التاج الفرنسى إلى القيام بإنشاء الصناعات الجديدة وشجعت السياسة الإنجليزية الطبقات الوسطى ونبهت قوى التفكير والاختراع فيهم بينما عملت السياسة الفرنسية على

إيجاد التجانس فى التنظيم والتفكير التى أوجدت الروح الجماعية وعرقلت القدرة الفردية على الابتكار وأدت إلى حكم لويس الرابع عشر المطلق وبذا توحد اقتصاد كل من فرنسا وانجلترا مما أدى إلى إتمام توحيد المدن والشعوب فى شكل أمة واحدة فى كل منهما وأصبح التاريخ تاريخاً للمسائل الاقتصادية والسياسية للأمم وأصبحت الدولة هى السلطة العليا فى السياسة بينما صارت الرأسمالية هى القوة المسيطرة فى التجارة .



٣٦

فرنسس باكون

بعث إتساع التجارة ونمو الثروة نتيجة إكتشافات الدنيا الجديدة روح التفائل وكان أكثر الطبقات تفائلا هى الطبقة التى إستفادت كثيراً من هذا التطور وعبر الكثير من الكتاب عن روح هذا التفاؤل فقد نشر جورج تيست فى سنة ١٥٧٨ كتابا سماه « وصف حقيقى للرحلات الاستكشافية الحديثة » وفيه أشاد بذكر الإختراعات التى مكنت من هذه الإكتشافات واعتقد بأن هذا العصر يمكن أن يطلق عليه حقا عصر الحرية والتقدم إذ تقدم فيه العلم وتقدمت المقدرة الفنية تقدما عظيما ، وتقدمت كثيرا عن طريق الممارسة المستمرة وبمجهودات العقول المنيرة مما زاد من منفعة ورفاهية العالم وذكر مثالا لذلك الطباعة والبوصلة وأعتقد فى إمكان إكتشاف غيرها من الإختراعات التى تماثلها فى النفع والفائدة .

وكان فرنسس باكون أشهر القائمين بالدعوة إلى التفاؤل فى إمكانيات هذه التحسينات الآلية وولد سنة ١٥٦١ وكان والده أحد الساسة العظام فى عهد الملكة اليصابات وأعد هو وأخوه أنتونى لدراسة القانون وكان واعيا بما لديه من إمكانيات عظيمة مما أدى إلى نمو طموحه وتمكن بعد وفاة الملكة اليصابات من الرقى بواسطة الدوق أوف بكنجهام وكان أكثر المقربين لدى الملك جيمس الأول فعين باكون مستشارا ملكيا سنة ١٦١٨ . وفى سنة ١٦١٤ تجنب جيمس الأول دعوة البرلمان ولكنه لم يتمكن فى سنة ١٦٢١ من مجابهة ضغط المطالبين باعادة البرلمان وهاجم البرلمانيون الملك بطريقة غير مباشرة إذ نددوا بتصرفات

مستشاريه وقد رأوا فيها خروجا على القانون وأقيل باكون نتيجة اتهامه بالرشوة وإيضاح هذه المسألة ليس بالأمر الهين فقد آمن باكون بالديكتاتورية لصالح الطبقات الفقيرة بينما كان مناهضه الأول هوكوك وهو زعيم البورجوازيين وآمن بحكومة يدير أمرها التجار وكبار الملاك ولم يكن باكون ليهتم بالأمور المالية ولكنه أهتم بالمشاكل السياسية الهامة .

وكتب باكون فى سنة ١٦٠٣ نشرة عن « تفسير الطبيعة » بعد وفاة اليصابات وتحوى أفكاره السياسية التى وردت بعد ذلك ويذكر بأن عصره يتميز « بفتح العالم بواسطة الملاحة والتجارة واكتشاف أنواع جديدة من المعرفة » ورأى بأن هذه التحسينات التى حدثت فى الفنون المختلفة قد خلصت الإنسان من حدود تفكيره البدائى الذى أنحصر فى الإستجابة لبيئة ضيقة محدودة وتكلم عن « النظام الجديد » وعن ضرورة سيطرة الإنسان على الطبيعة وفى ذلك يقول « وحتى ولو كان نسيم الأمل الذى هب علينا من القارة الجديدة أضعف وأقل أثرا مما هو فهذه المحاولة جديرة أن تقوم بها » ورأى « بأنه ليس هناك أمل قوى يكفى لدعوة الإنسان الجرىء للقيام بها فحسب بل هناك ما يدعو الإنسان المتزن العاقل أن يعتقد فى إمكان القيام بها » ويعبر عن هذا الأمل فى « تفسير الطبيعة » وفى « الاطلانطس الجديدة » ويقول « أن نهاية المعرفة هى معرفة الاسباب وحركة الاشياء والعمل على إتساع الإمبراطورية الإنسانية للسيطرة على كل الاشياء الممكنة »

واتبع باكون فى الدفاع عن أرائه الطرق التى يتبعها المحامون إذ دعمها بالاستجابة إلى معتقدات القراء وحاول أن يثبت تنبأ التوراة بما يدعو اليه ومن الممكن استنتاجه من تعاليم الديانة المسيحية ولذلك يقول « ليس مجرد اللذة الناشئة عن حب الاستطلاع أو التصميم الهادىء أو انتصار الذكاء أو القدرة على الخطابة أو الطموح نحو الشهرة والشرف هى الأهداف الحقة للمعرفة » فالبعض من هذه الأشياء يفوق البعض الآخر فى قيمته ولكن كلها

أقل قيمة من الهدف الحقيقى وهو إعادة الإنسان إلى مكانته الأولى قبل خروجه من الجنة ويجب استخدام العلوم والتقدم الفنى لإعادة الإنسان إلى المكانة التى وجد عليه آدم وقد خلق سيدا على العالم أجمع وكان « إيمانه بإمكانيات هذه الوسائل عظيما إلى حد جعله أن يؤمل فى إمكان الكشف عن الوسائل التى تجعل من حياة الإنسان حياة خالدة .

واعتقد باكون بأن نظرة ديموقريتس والأيونيين من الإغريق أعمق من نظرة فيثاغورس وأفلاطون بالنسبة إلى طبيعة العلم ولاحظ بأن الفلسفات التى من نوع الفلسفة الأفلاطونية تستهوى الطموح الذى يتجه نحو الفهم ولا تعمل على أى تحسين فى طرق التفكير ، وفى هذا النوع من الفلسفات يقفز الأدراك من المدركات الحسية ومن الجزئيات إلى المبادىء العامة ثم الوصول إلى استنتاجات عديدة من هذه المبادىء ومما لا شك فيه أن هذه الطريقة طريقة مختصرة ولكنها عرضة للخطأ واقترح استخدام طريقة جديدة للإستنتاج يمكن فيها التقدم من فرض إلى آخر إلى أن تصل أخيرا إلى نتيجة عامة . ولا يمكن للعلم أن يقوم على مجرد الإحساس والمعلومات العملية إذ كثيرا ما تعطى الحواس معلومات خاطئة ولذلك يجب البحث عن طريقة تمكن الحواس من الوصول إلى المعرفة الصحيحة وحاول أن يصل إلى ذلك باستخدام التجربة .

فالعين معرضة لأن تخدع وتركيب الأشياء بعيد عن مدى أقوى الميكرسكوبات ولكن « دقة التجارب لأعظم دقة من الحواس وذلك إذا ما أجريت التجربة بدقة تامة » ولم يعر مجرد الأدراك الحسى اهتماما كبيرا ولكنه تمكن أن يجعل من الحواس حكما على التجربة كما جعل من التجربة حكما على الأشياء .

واستقرائه المعدل بالاستعانة بالتجربة كاف لتفسير الظواهر الطبيعية تفسيراً صحيحاً إذا لم يكن هناك نقص فى العقل نفسه والأفكار الكامنة فى العقل ومايصل إليه عن طريق البيئة الخارجية شوه التفكير وجعل العقل أكثر عرضة للخطأ

من الحواس فيجب تطهير العقل من كل ما يعطله عن الوصول إلى الحق ويجب التخلص من الأفكار الخاطئة التي وصلت إلينا من الفلسفات القديمة ويجب تحسين الطرق المنطقية المتبعة ومتى تم ذلك فقد تم الارتباط الطبيعي بين المقدرة العقلية والعملية والطريقة التي اتبعها ، ليس رأياً يدرس بل عملا يجب تنفيذه ، وكان الهدف الذي يبغي الوصول إليه هو اختراع الآلات وليس سرد المناقشات ولم يحاول استنتاج طبيعة الأشياء من مبادىء مقررة بل حاول الكشف عن المبادىء العامة بدراسة هذه الأشياء. وإذا ما اتبعت هذه الطريقة فستمكن الإنسان من السيطرة علي الطبيعة إذ أن القوانين الطبيعية متى كشفت فلن تؤدى إلى نتائج فردية بل تؤدى إلى نتائج عامة . وإذا ما عاد الإنسان ببصره من الورشة إلى المكتبة فسيدهش لندرة الأفكار وعقمها، تلك الأفكار التي تملكت عقول الناس إذا ما قورنت بالمنتجات المتعددة المدهشة التي تنتجها المصانع ولذا يجب إدخال الوسائل المستخدمة فى المصانع والمناجم فى العمليات العقلية .

وهناك عوامل أخرى ضرورية لتقدم العلم فالعلماء لا يجدون من يكافئهم بما يتناسب مع مجهوداتهم التي يقومون بها لأن أولئك العلماء على جانب عظيم من الذكاء بينما كانت المكافئات فى يد الشعب أو فى يد العظماء من الناس أولئك الذين ليس لهم من العلم ما يمكنهم من تقدير عظمة هذه الأعمال . وذكر باكون مثالا واحداً لتطبيق طريقته للوصول إلى الحقيقة وقد كان هذا المثال مثالا ناجحاً إذ أدى إلى الفكرة الخاصة بالنظرية الديناميكية للحرارة .

ومن الواضح أن طريقة باكون لم تكن مماثلة للطريقة العملية التي اتبعها غاليليو في أبحاثه فرغم إلحاحه بضرورة دراسة العمليات الميكانيكية والقيام بها فإنه لم ير ضرورة لمساعدة الخيال بتكوين صور ذهنية لهذه العمليات بالإضافة إلى إمداد الذاكرة بسجل لتفاصيل هذه العملية واعتقد بإمكان استنتاج القانون

من العملية العلمية بتحليل تفاصيلها تحليلا منطقيا دون الاستعانة بصورة هذه العملية وفى الوقت الذى يذكر فيه « بأن أحسن البحوث قد بدأت بالطبيعة وانتهت بالرياضة» فقد ذكر « بأن الرياضة يجب أن تكون تحديداً للعلوم الطبيعية » وأن لا تعمل على وجود هذه العلوم وكان يعلق فى ذهنه الافلاطونيين والفيثاغوريين الذين اعتقدوا بامكان استنتاج الخواص من الفروض العددية وكل هذه الاتجاهات صحيحة ولكنه لم يدرك وجوب تشكيل الحقائق الطبيعية فى النهاية فى معادلات رياضية تلك المعادلات التى يمكن بواسطتها تقدير وجوب حقائق لم تعرف بعد وعلى كل فقد أدت طريقته إلى نتائج باهرة كما فى حالة استنتاجاته عن النظرية الديناميكية للحرارة واستخدام دارون فى الوصول إلى نظرية التطور طريقة مماثلة للطريقة التى استخدمها باكون فى أبحاثه .

وتقدم التجارة والاكتشاف الذى وجه اهتمام باكون نحو العمل أدى إلى توجيه عدد كبير من الناس فى نفس هذا الاتجاه خلال النصف الأول من القرن السابع عشر وعندما تجمع هؤلاء الأفراد للبحث عن طريقة يجمعون بها مجهوداتهم اتبعوا طريقة « بيت سليمان للحكمة » الذى أشار إليه باكون فى كتاباته وأسسوا جمعية من العلماء ونظموا مجهوداتهم تبعا للأسس التى وضعها باكون وسرعان ماعرفت هذه الجمعية بالجمعية الملكية فى لندن وسمى اتباعها بالزملاء اقتداء بلقب الزميل الذى كان يحمله باكون .

وهناك اختلاف كبير من جهة ماأسداه باكون من خدمات للعلم إذ يلاحظ البعض بأن طريقة باكون طريقة محدودة ويذكرون عدم مقدرته على القيام بالكثير من الاختراعات ولكن رغم ذلك فالجميع يشعرون بأهمية كتابات باكون إذ لم يكن الجوهرى فيها هو العلم بل العلاقات الاجتماعية للعلم وكان أول من نبه إلى هذه العلاقات وكاتبا عظيما فى هذا الموضوع .

ولم يكن نقد باكون لغاليليو وجلبرت وكوبرنكس من غير أساس كما هو السائد إذ لم يكن هدف باكون هو اختراع طريقة لحل مشاكل علمية معينة فقط

بل العمل على ملائمة هذه النتائج لخدمة المجتمع ولم يوافق على طريقة غاليليو التى تجرد العلم وتعزله كلية عن محيطه الاجتماعى وقد اتبع العلماء غاليليو نحو ثلاث قرون وهم يقومون بالاختراعات والمكتشفات العديدة ويعزلونها عن أنواع المعرفة الأخرى وعن الشؤون الاجتماعية بطريقة صناعية ويواجه العلماء الذين اتبعوا تفكير غاليليو نفس المصير الذى وصل إليه وقد فشلوا كما فشل غاليليو فى إدراك أهمية العلاقة بين العلم والمجتمع مما أدى إلى تحطيمهم . فإذا ماأراد العلماء أن ينقذوا أنفسهم فعليهم أن لا يكتفوا باتباع غاليليو فقط بل عليهم باتباع باكون أيضا وأن يتذكروا بأن هدف المعرفة الأساسى هو تقدم المجتمع الإنسانى وزيادة رفاهيته .



٣٧

الجمعية العلمية الملكية

وعندما توطدت سيطرة الطبقة الناشئة من التجار أصبحت مصالحهم هى التى تحدد اتجاه المجهودات الفكرية فى ذلك الوقت وصارت مشاكل التجارة والصناعة فى المرتبة الأولى من الأهمية ودرست بواسطة المشتغلين بها والذين اعتمدوا عليها في الحصول على ايراداتهم ولو بطريقة مباشرة ولذا اتفق رجال الأعمال ومن توفر لديهم الفراغ الكافى على البحث والاهتمام بدراسة مشاكل واحدة ولم يكن من الممكن وجود فاصل واضح بين الهيئات المختلفة من رجال الأعمال وتلك الهيئات التى تتمتع بالفراغ الكافى فقد كان التجار والصناع يتأملون المشاكل العلمية المتصلة بمشاكلهم العملية أثناء عملهم فى أوقات فراغهم بينما انهمك غيرهم ممن توفر لهم الفراغ الكافى فى البحث عن الاختراعات التى كانوا يأملون أن يجنوا من ورائها أرباحا طائلة .

وظهر أمثال هؤلاء الأشخاص منذ تقدم التجارة فى بدء العصور الوسطى وقد زاد عددهم بسرعة بزيادة نفوذ طبقة التجار فى ذلك العصر ووجد الكثير منهم في كثير من البلاد فى النصف الأول من القرن السابع عشر مما مكن من تأسيس جماعات متعددة وكانت الرغبة المشتركة هى السبب فى توحيدهم وكانت الجماعة الانجليزية هى الأساس الذى قامت عليه الجمعية الملكية فى لندن وأخذ الأعضاء المؤسسون للجمعية الملكية فى لندن والتى وافق على تأسيسها شارل الثانى سنة ١٦٦٠ يشعرون تدريجيا فى الأربعين من القرن السابع عشر بأنهم يكونون جماعة لها أهداف محددة .

ووضح توماس سبارت Thomas Spart فى تاريخ الجمعية الذى كتبه سنة ١٦٦٧ أغراض الجمعية مع اعتقاده بأن كتابات باكون تعطى فكرة أوضح مما تعطيه أية صورة أخرى . وتجنب الزملاء فى الجمعية الملكية الألفاظ المنمقة وكان غرضهم الوحيد هو البحث عن معرفة الأشياء واحتاج وصف هذه الحقائق إلى لغة محدودة واضحة مما دفع هؤلاء الزملاء للاتجاه نحو صقل اللغة الانجليزية وتحديد ألفاظها لاستخدامها فى تسجيل الحقائق العلمية بكل أمانة .

وكان هدف الجمعية أولا أن تكون عالمية إذ كان عليها « أن تقيم فلسفة عامة للجنس البشرى » « وليس إقامة فلسفة لخدمة المصالح الانجليزية فقط إذ كان هدفهم جعل الجمعية الملكية المصرف الثقافى أو الميناء الحر للعالم أجمع وهى سياسة لا أدرى إذا ما كانت تتفق مع مصالح التجارة الانجليزية أم لا تتفق ولكننى متيقن من نجاحها في مضمار الفلسفة والعلم » .

وفتح للمشتغلين بالمهن المختلفة الالتحاق بهذه الجمعية إلا أن غالبية الزملاء كانوا من الجنتلمين الذين لم تكن هناك من حاجة تدفعهم على العمل ومنعهم هذا من الاهتمام بالربح والاستغلال وتفوقت تجاربهم فى المعامل على الدراسة فى المدارس . ويوحى الكفاح فى إجراء التجارب بالتواضع بينما يؤدى الاستظهار السريع إلى الغرور وكان من رأى أسبارت Spart بأن التعليم الفلسفى ليس ضروريا للعمل التجريبى ومن المحقق أنه لا يمكن للهاوى النابه أن يتفوق على المحترفين الذين يتقيدون بأوضاع معينة كما ظهر فى تفوق جنود كرومويل .

ويشير أسبارت بأن الاستقرار الذى جاء بعد إعادة الملكية ساعد على تقدم الصناعة والتجارة وكان هدف الجمعية هو تهيئة فلسفة تتناسب مع مثل هذه الظروف أى لفائدة المدن وأن تكون الجمعية بشكل يشبه تكوين المدن إذ تتكون المدينة من أفراد يحترفون مهنا مختلفة من طلبة وجنود وأصحاب حوانيت وبحارة ومزارعين يعاون بعضهم بعضا فعلى الجمعية أن تحطم الحواجز الطبقية

بين جميع الأفراد لتشجيع دراسة فنونهم المختلفة وتبادل المعلومات فيما بينهم وكان عليها أن تتعمق كى تصل إلى أسس الاختراعات المفيدة وأن تقوم بتحقيق منهج يجعل من انجلترا مفخرة العالم الغربى .

وكان العمل فى هذه الجمعية شاقا ومتعبا أكثر من العمل فى التدريس وتجنبوا استخدام الأساليب اللغوية الفصيحة فى وصف تجاربهم إذ كان هدفهم الوصول إلى ثقافة واضحة التعبير وكان المنتظر من كل زميل أن يستخدم طريقة واضحة للتعبير عن أفكاره بشكل إيجابى وبكل بساطة وفضلوا استخدام اللغة التى استخدمها الصناع والمزارعون والتجار على اللغة التى استخدمها المثقفون فى ذلك الوقت ويلاحظ أثر العلم فى الأدب والفلسفة قبل ظهور نيوتن وقبل أن تبرز أعماله ولم تكن المميزات التى تميز بها التفكير فى القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر نتيجة للمآثر العلمية التى قدمها نيوتن رغم أثرها فى التقدم بل الحقيقة أن طرق التفكير التى استخدمها نيوتن كانت زهرة الحركة الاجتماعية التى سبقتها .

وذكر سبارت Spart بأن الطاعون وحريق لندن حدث فى وقت كانت فيه الجمعية الملكية تدرس الوسائل اللازمة لتحسين مواد البناء وتصميم البيوت والمداخن والمجارى والأرصفة والشوارع وعملت هذه الكوارث على زيادة المجهودات التى قامت بها الجمعية فى البحث عن أسرار الطبيعة وقد مكن تحسين الوسائل الفنية من إعادة المياه إلى مجاريها بعد هذه الكوارث بغاية السرعة

وطلب من زملاء هذه الجمعية أن يقوموا ببحث شامل لكل المنتجات الطبيعية والصناعية فى مختلف البلاد فجابوا الأرض بحثا وراء المعرفة والافكار الميكانيكية كما يفعل القائمون بأمر الأبحاث الموجهة فى الاتحاد السوفيتى فى عصرنا الحالى وبدأ بعمل مجموعة جمعت فيها كل أنواع المهن والأعمال والمنتجات الصناعية مبينين فيها طريقة صنع الآلات والماكينات والعمليات اليدوية المستخدمة وقاموا بعمل مجموعة جمعوا فيها كل الأشياء الطبيعية من حيوانات

ونباتات ومعادن مما يوجد فى انجلترا وبدأ فى وضع الخرائط لتحديد مواقع النجوم والكواكب ودرسوا طرق تحسين صناعة المنسوجات المزخرفةوالحرير وحاولوا تحسين زراعة البطاطس واكتشاف طريقة لاستخلاص الحديد باستخدام فحم البحر وهذه العملية من العمليات الفنية الأساسية فى صناعة العصر الحديث وسبباً رئيسيا فى التقدم الصناعى فى انجلترا إذ انقذت صناعة صهر الحديد من الاعتماد على فحم الخشب وهو من المواد ذات الموارد الضئيلة فى انجلترا وحاولوا استخراج الخمر من السكر مما نتج عن زيادة انتاج السكر فى جزر الهند الغربية زيادة هائلة .

ونشر سبارت كتابه القيم قبل انتخاب نيوتن لزمالة الجمعية بأربع سنوات ووضع مشروع هائل للتقدم العلمى ونفذه الزملاء فى الجمعية الملكية إلى حد كبير قبل أن تلتحق بها تلك الشخصيات العظيمة ويدل مدى اتســـاع تلك الخطط والتجارب والنتائج التى أدت إليها على أنها نتجة لحركة إجتماعية وليست نتيجة لآمال عرضية خطرت لأشخاص موهوبين وعمل نيوتن بمقدرة لا نظير لها على تنفيذ الأفكار والطرق التى نتجت عن الحركة التى قامت بها الجمعية الملكية ولكن لنجاحه بعض الجوانب السيئة إذ ساعدت على تركيز أذهان العلماء فى مشاكل معينة وخضعت من حدة الحماس الذى تمتعت به الجمعية فى أول عهدها وكان يتجه نحو توجيه البحث العلمى لفائدة الجنس البشرى وهو الاتجاه الذى أخذته الجمعية عن التحول تدريجيا نحو الاهتمام بالمهارة الفنية وينعدم اهتمام الجمعية بتوجيه العلم نحو خدمة المجتمع وانحطت حتى الأبحاث الخاصة التى ذكرت آنفا وقد لاحظ هاملتون بأن النقص فى معدل التقدم العلمى فى نهاية القرن السابع عشر يتفق مع أول ثبوت عام حدث فى ارتفاع الأسعار منذ اكتشاف أمريكا فقد استمرت التجارة مربحه حتى نهاية هذا القرن مما بعث روح التفاؤل وكان الدافع القوى للقيام بالمشروعات التى قام بها مؤسسوا الجمعية الملكية .

وقد قام ميرتون Merton بإجراء بحث قيم لبيان الترابط بين تطور العلم والتقدم الصناعى فى القرن السابع عشر وخاصة تقدم الحركة الطهرية فى انجلترا وبين بالتفصيل مدى الارتباط التام بين التقدم العلمى والفنى والدينى فى هذه الفترة وبين أن الظروف الاجتماعية هى التى حددت الاتجاه العلمى فى ذلك الوقت .

وبلغ عمل الجمعية الملكية فى سنة ١٦٦٧ خمس سنوات ومضى عليها فى سنة ١٩٤٠ نحوا من ٢٧٨ سنة وحفل هذا التاريخ بجلائل الأعمال العلمية إلا أن أعظم ما سجلته من أعمال ما قامت به من الثلاثين سنة الأولى من سنى حياتها وتكونت فى تلك الفترة أهم الأسس التى ترتكز عليها الجمعية فى الوقت الحاضر إلا أن الكثير من مظاهرها المميزة قد تلاشى منذ قرنين من الزمان وقد أهمل بعد النظر الذى أبداه باكون بالنسبة للعلاقات الاجتماعية للعلم منذ وقت قريب وأدت التطورات الاجتماعية وهى تعادل فى تأثيرها وقد تفوق تلك التطورات التى حدثت فى انجلترا فى القرن السابع عشر على بعث الاهتمام بذلك الاتجاه مرة أخرى . ويعكس عدم اهتمام الجمعية الملكية بالعلاقات الاجتماعية للعلم منذ نهاية ذلك القرن حتى يومنا هذا وجهة النظر غير المستقرة التى اتبعت بالنسبة إلى علاقة المجتمع بالعلم فى الفترة بين النهضتين .



٣٨

النوع الجديد من الرق

من المألوف أن تتقدم التجارة والصناعة معا ولكل منهما أثر فى الآخر ولكن قد يحدث فى بعض الأوقات أن تكون التجارة هى العامل الأساسى فى التقدم وتكون الصناعة هى الباعث لهذا التقدم أحيانا أخرى وكانت التجارة في القرن الخامس عشر حتى القرن السابع عشر هي العامل الأساسى للتقدم وكان المظهر المميز لهذه الفترة هو تقدم التجارة واتساعها مما أدى إلى زيادة إنتاج المواد الخام والمنتجات الصناعية واستغلت الوسائل القديمة المتبعة فى الزراعة والمناجم والحرف اليدوية إلى أقصى حد ممكن لزيادة الإنتاج لسد حاجيات ذلك العصر وأدخلت التحسينات اللازمة على الطواحين المائية والهوائية وكبر حجمها حتى أصبحت معرضة للعطب باستمرار مما دعى بعض المنتجين أن يبتعدوا عن هذا الاتجاه الذى اتبع باستمرار منذ نهاية القرون المظلمة وعادوا يستخدمون الرقيق كمصدر من مصادر قوى الإنتاج ومن الأمثلة البارزة لهذه العودة اتساع نطاق استرقاق الزنوج فى جزر الهند الغربية والمستعمرات الانجليزية فى جنوب أمريكا الشمالية وهناك أمثلة أخرى لذلك فقد بعث الرق مرة أخرى فى أوروبا فى القرن الثامن عشر بواسطة كبار الملاك فى بروسيا الشرقية وعلق بيرين على ما كان لهذا الحادث من أثر عظيم على مجرى الحوادث التاريخية فى أوروبا الحديثة فقد أثرت هذه الأوضاع على تقاليد كبار الملاك البروسيين الذين ينتسب إليهم عدد كبير من ضباط الجيش الألمانى وكبار الموظفين المدنيين فى الحكومة الألمانية .

وعند ما تحولت ألمانيا إلى دولة صناعية ورثت عن تاريخها السابق هذه الطبقة الحاكمة بتقاليدها الديكتاتورية وساعدت هذه الطبقه بعينها على إعادة الحكم المطلق فى ألمانيا .

ولم تكن الظروف الاجتماعية فى القرن الثامن عشر ملائمة للعودة إلى استخدام الرق إذ بدأ يتضح بأن تحسين الآلات المستخدمة فى الإنتاج طريقة أفضل لزيادته وكانت فى ذلك الوقت صغيرة تعاون الصانع فى عمله ورؤى بأن أحسن وسيلة لتحسين الآلات هو تشجيع الصانع الذى يعمل فيها وعضد المصلحون الاجتماعيون الذين توفر لهم بعد نظر كاف فكرة تشجيع الصناع كأفضل طريقة لتحسين التقدم الآلى . مما نتج عنه فشل العودة إلى استخدام الرق وأصبح الاختراع أهم دافع يعمل على زيادة الإنتاج .

ويتمثل التقدم الصناعى الذى تبع الفترة التى ظهر فيها عظماء رجال الملاحة فى صناعة الفحم البريطانية وصارت لندن ميناء عظيما تزايد فيها عدد التجار باستمرار الذين اشتغلوا بالتجارة مع جزر الهند الغربية وقامت فيها الصناعات التى تتصل بهذه الأنواع من التجارة ولم تكن موارد الوقود والأخشاب اللازمة للأغراض المنزلية والصناعة وبناء السفن كافية مما أدى إلى البحث عن أنواع أخرى من الوقود وزادت مقادير الفحم المستوردة من نيوكاسل لسد هذه المطالب الجديدة وأدى هذا إلى تحرير لندن من الاعتماد على الموارد الضئيلة من الخشب اللازم للوقود فى انجلترا ومكن أهلها وصناعتها من النهوض إلى مستوى جديد من التركيز ويظهر أثر هذا التقدم الذى قام على إنتاج الفحم فى نيوكاسل من الأرقام التى جمعها نيف Nef وأشار اليها مترون Matron فقد زاد مقدار ما يصدر إلى لندن سنويا من ٢٢٠٠ طن حوالى سنة ١٥٥٠ إلى ٦٩٠ الف طن حوالى سنة ١٦٨٠ ولم تكن هذه الزيادة شاذة فى الإنتاج المحلى فقد زاد إنتاج الملح والزجاج نحو خمس عشرة ضعفا وحدث تقدم مماثل فى صناعة الشب وملح البارود والصابون والبيرة وقد سبق البرنسيبا Principa ثورة

صناعية بينما عقبها قرن كان التقدم العلمى فيه بطيئا فقد زاد الإنتاج السنوى للفحم من ٢٫٩٨٢٠٠٠ طن حوالى سنة ١٦٨٠ إلى ١٠٫٢٩٥٫٠٠٠ طن حوالى سنة ١٧٨٠ أى زاد إنتاج الفحم بمقدار ثلاثة أمثال ما كان عليه سنة ١٦٨٠ بينما زاد فى الفترة الأولى إلى أربع عشرة مثلا وزاد الإنتاج حوالى سنة ١٩٠٠ إلى ٢٤١٫٩١٠٫٠٠٠ وكان التقدم العلمى متمشيا مع هذه الزيادة فى إنتاج الفحم فقد كان التقدم العلمى فى القرن السابع عشر سريعا ثم أخذ يبطىء نسبيا حتى نهاية القرن الثامن عشر ثم أخذ هذا التقدم يسرع مرة أخرى فى القرن التاسع عشر .

وتضمنت زيادة إنتاج الفحم فيما بين سنة ١٥٥٠ وسنة ١٦٨٠ تغيرات نوعية بجانب التغيرات الكمية التى حدثت فى هذه الصناعة فقد كانت فى مبدئها صناعة محلية تستخدم فيها الأيدى لجمع بضعة أطنان من الفحم من التلال أو من ساحل البحر أما الآن فقد أصبحت صناعية قومية تنقل فيها الكميات الكبيرة من المواد إلى مسافات طويلة وتهيأت الظروف لنمو النظام الرأسمالى وإختراع الآلات الخاصة بالعمل فى المناجم ويمكن بها زيادة الإنتاج ويظهر مدى إهتمام المخترعين بمشاكل التعدين فى الإختراعات التى سجلت فى تلك الفترة فقد ذكر نيف Nef بأن ٧٥٪ من الإختراعات التى سجلت بين سنة ١٥٦١ وسنة ١٦٨٨ فى انجلترا وعددها ٣١٧ إختراعا كان من الإختراعات التى تتصل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالعمل فى المناجم وكان ثلاث وأربعون منها خاصا بتحسين الوسائل المستخدمة فى صرف المياه فى المناجم وجعل نفاد طبقة الفحم الموجودة قريبا من سطح الأرض أمر رفع المياه فى المناجم العميقة أمرا هاما وأصبحت الوسائل المستخدمة لاتفى بالغرض المطلوب ولذا بدأ البحث عن وسائل جديدة لحاول المخترعون دفع المياه فى الأنابيب .

واستخدم هيرون فى الأسكندرية القوة الناشئة عن تمدد الهواء المسخن لدفع الماء فى النافورات المائية وحاول المخترعون فى عصر النهضة إستخدام البخار

لنفس الغرض ولم يميزوا بوضوح الفرق بين بخار الماء والهواء الساخن وبحث ليونارد دى منتشى مسألة الضغط الناشيء عن البخار وعندما بدأ هيجنز يعمل فى خدمة الاكاديمية الفرنسية عند إنشائها فى سنة ١٦٦٦ وجه أبحاثه لإستخدام البارود كقوة دافعة للآلات ذات الإحتراق الداخلى وأخذ پاپن Papin مساعدا له فوجد پاپن أنه لا يمكن إستخدام الآلات التى تدور بتأثيرقوة إنفجار البارود إذ يتبقى جزء من الهواء فى الإسطوانة فى هذه الحالة ولا يمكن الحصول على فراغ تام وبحث عن مادة لايتبقى منها شيء ففكر فى إستخدام البخار إذ يمكن تكثيفه تماما ولذا يمكن إبعاده عن الأسطوانة تاركا وراءه فراغا تاما وصنع پاپن آلة تتفق مع هذا التفكير وفى نفس هذه الفترة كان توماس سارفى وهو من سكان ديفونشير يجرى التجارب فى إستخدام ضغط بخار الماء لرفع المياه بواسطة آلة يمكن إستخدامها عمليا ومنح حق الإختراع فى سنة ١٦٩٨ لإختراع جديد الغرض منه رفع المياه والقوة المحركة للأنواع المختلفة من الطواحين باستخدام القوة الدافعة للنار تلك القوة التى ستكون ذات فائدة عظمى لإستخدامها فى رفع المياه من المناجم وتوزيع المياه فى المدن ولإدارة الطواحين حيث لا يمكن إستخدام الماء أو الريح كقوة محركة ، وكتب نبذة عنوانها «صديق عمال المناجم» وبين فيها كيفية إستخدام هذه الآلة وعرضها سافرى Savery على الملك والجمعية الملكية سنة ١٦٩٩

وتمكن سافرى من صنع مضخات قوة حصان واحد يمكنها رفع الماء إلى علو خمسين قدما وقدر ثمنها بنحو ٥٠ جنيها إنجليزيا ولم يتمكن من صنع مضخات كبيرة نظراً لوجود بعض الصعوبات الهندسية فى ذلك الوقت وعندما أمكن التغلب عليها استخدمت مضخة كأساس لصنع مضخة قوية فى بولسيمتر Pulsometer سنة ١٨٧٦ ولا تزال تستخدم حتى وقتنا هذا وكان هناك شخص آخر من سكان ديفونشير يشتغل بصناعة المضخات البخارية وهو توماس نيوكومن New Comen وكان يشتغل فى تجارة الحديد فى دارتمويت

Dartimouth ويقوم بامداد مناجم القصدير فى تلك المنطقة بالآلات الحديدية اللازمة ولاحظ فى خلال زياراته لهذه المناجم مقدار التكاليف الباهظة التى تصرف فى إستخدام المضخات التى تديرها الخيل فبدأ فى التفكير فى إختراع ماكينة يستخدم فيها دفع البخار وبدأ فى هذا العمل سنة ١٦٩٨ وقبل أن يسمع بأعمال ساڤرى Savery واستمر فى أبحاثه نحو عشر سنوات قبل أن يجد حلا لهذه المشكلة وكان عليه فى خلال قيامه بهذه الأعمال أن يقوم باختراعات جديدة لم يسبقها اليه أحد ووجد انه لا يمكنه تسجيل إختراعه إذ سبق ساڤرى واحتفظ بكل حق فى الماكينات التى تستخدم إدارتها الحرارة المستمدة من النار ولذلك عمد إلى مشاركة ساڤري وصنعا معا فى سنة ١٧٧٢ ماكينة فى ديدلى كاسل Dudley Castle لصرف المياه من المناجم الموجودة فى حقول الفحم فى ستافوردشير وكانت هده الحادثة أول حدث حقيقى تطورت عنه الآلة البخارية.

واستخدمت النيوكو من ١٧١٥ فى سبع مقاطعات فى انجلترا وأسست واحدة منها فى اسكتلنده وكلفت أكثر من ألف جنيه انجليزى وكانت الاسطوانة أغلى أجزائها وكانت تصنع من النحاس وتبلغ تكاليفها نحو ٢٥٠ جنيها انجليزيا وأدت زيادة الطلب على المصنوعات المعدنيـة إلى تشجيع البحث عن وسائل تخفض من نفقات إنتاج الحديد وكان فحم الخشب هو الوقود المستخدم فى الطريقة القديمة لصهر الحديد وكانت موارد هذا الفحم وخاصة فى انجلترا ضئيلة وكثيرة النفقات واجريت محاولات متكررة لاستخدام الفحم الحجرى بدلا عنه ولكن هده المحاولات لم تنجح حتى سنة ١٧١٣ عندما اتقن ابراهام داربى صناعة صهر الحديد باستخدام فحم الكوك المستحضر من الفحم الحجرى وبينما كان الحديد المختزل حديثا من خاماته بواسطة فحم الخشب يحول إلى حـــديد مطاوع فيما بعد فان الحـديد المستخلص بواسطة فحم الكوك يشكل على هيئة أنابيب وأوعية ولذلك هبط ثمن الاسطوانة الخاصة بالآلة التجارية التى اخترعها

نيوكومن ٢٥٠ جنيها انجليزيا الى ٢٥ جنيها عندما أمكن صنعها من الحديد بدلا من النحاس .

وكانت هناك صعوبات جمة تتصل بصهر الحديد وتختلف أنواع الحديد المنصهر اختلافا بينا تبعا لتكوينه وطريقة تحضيره وقد درس ريومر خواص الحديد والطريقة العامة لصناعة الصلب بطريقة علمية سنة ١٧١١ ونشر أسرار صناعة الصلب وقد بلغت من العمر فى ذلك الوقت الفين من السنين وميز بواسطة الميكرسكوب الأنواع المختلفة من الحديد واكتشاف بعض الطرق لاختبار القوة والصلابة . ووضع بوجه عام أسس الصناعة الحديثة للتعدين وعرف ريومر صهر الحديد باستخدام فحم الكوك مستقلا عن درابى ولم تتمكن صناعة الحديد فى فرنسا من الانتفاع بمكتشفاته هذه ويبين تاريخ ما قام به ريومر من أعمال أن العلم المجرد يذوى إذا لم يرتبط ارتباطا قوياً بمطالب المجتمع وأنقذت الآلة التجارية التى اخترعها نيوكومن صناعة الفحم فى نيوكاسل فقد حدثت فيضانات مدمرة فى نهاية القرن السابع عشر وكان غرق الكثير من هذه المناجم محققاً لو لم توجد هذه المضخات القوية التى مكنت من رفع المياه من هذه المناجم ونجحت هذه الآلة فى الصناعة الخاصة بالمناجم رغم ما بها من نقص كبير .

ولم يحدث أى تقدم فى تركيب هذه الآلة لمدة خمسين سنة ورافق الانحطاط فى الاختراعات الهندسية الانحطاط العام الذى حدث فى التقدم الفنى فى النصف الأول من القرن الثامن عشر ويعزى ظهور الآلة البخارية التى اخترعها نيوكومن إلى وجود ظروف اجتماعية عملت على تطور وتقدم الفنون العملية فى القرن السابع عشر وعندما نفد معين هذه القوة الدافعة لم يحدث أى تجديد حتى ظهرت ظروف إجتماعية جديدة تطلبت التجديد فى هذه الفنون وبدأ التقدم الصناعى الحديث فى منتصف القرن الثامن عشر وارتبط بصناعة النسيج بنوع خاص إذ لم تأتى سنة ١٧٦٥ إلا وقد اخترعت آلة بخارية جديدة فقد

اخترع جيمس وات آلة بخارية فى تلك السنة مما أدى إلى خفض تكاليف الوقود بنحو ٧٥ ٪

وكان وات صانع آلات ملحق بكلية جلاسجو وطلب منه أن يصلح نموذجا للآلة البخارية التى اخترعها نيوكومن وكان هذا النموذج يستخدم كوسيلة للايضاح يعرض على طلبته الفلسفة الفيزيقية فأصلحها وبدأ يجرى عليها بعض التجارب ودهش من مقدار الكمية الهائلة التى تستهلكها من البخار واستمر فى تجاربه حتى وصل إلى صنع آلاته البخارية المعروفة باسم واستغل مايثوبوليتون Mathew Boulton هذه الآلة وكان من كبار رجال الصناعة ويملك الكثير من الورش التى أخذ فى تحويلها إلى مصانع واستخدم فيها طرق الانتاج الضخم وبدأ أصحاب الحرف اليدوية فى ذلك الوقت يهجرون ورشهم الصغيرة المؤسسة فى منازلهم وعملت الظروف على تقسيم العمل وتركيز القوة المحركة لمجموعة كبيرة من الآلات وكان بولتون واعيا لمدى ازدياد الطلب على الآلات البخارية وذكر فى سنة ١٧٨١ « بأن الناس فى لندن ومانشستر وبرمنجهام مصابون بجنون الرغبة فى هذه الآلات البخارية » ووضع فى ذهنه فكرة تملك حق اختراع آلة وات البخارية فى كل البلاد ليجمع الفوائد الطائلة من صناعة العالم أجمع أى كان فى ذهنه الفكرة الرأسمالية لسيادة العالم عن طريق الصناعة بدلا من القوة الحربية .

واكتسب وات وبولتين حق الإختراع على صورة حق الاختراع فيما يعمل على توفير الوقود المستخدم فى إدارة الآلة البخارية بزيادة كفاءة هذه الآلة على العمل ، مما دعاه أن يقيس بكل دقة مقدار الشغل الذى تقوم به الآلة البخارية وعمل استخدام القاطرة إلى زيادة الاهتمام بالحرارة وأشار اوزبورن رينونلد Osbarn Renynold « بأن الآلة البخارية التى اخترعها ينوكومن والآلة التى اخترعها وات أدت إلى اكتشاف الأساس الميكانيكى للحرارة ويجب أن نذكر بأن الإهتمام الفلسفى الخاص بالحرارة والشغل يعزى إلى استخدام القاطرة إذ

تبع ذلك الاهتمام بهذه الدراسات ولم يكن اختراع القاطرة كاختراع الآلة البخارية إذ كانت شيئا بارزا يسترعى اهتمام الناس ولم تأت سنة ١٨٤٢ إلا والقاطرة محط أنظار جميع الناس في أوربا وموضع اهتمام كبير حتى للمتقدمين فى السن من الأفراد الذين رأوها لأول مرة كما لاتزال موضع دهشة الأطفال فى الوقت الحاضر واسترعت انتباه الجميع حتى أولئك الفلاسفة الذين لم يتعودوا الاهتمام بدراسة الأشياء التى تتصل بالحياة وتطلعوا دائما إلى دراسة الأشياء التى تبعد عنها .

وأدخل چول استخدام الطرق الهندسية فى علم الطبيعة لقياس مقدار الشغل المبذول وكان S. P. Joule إبنا لأحد أصحاب مصانع الخمور فى مانشستر وأراد والده أن يتلقى ابنه العلوم الكيماوية على يدى چون دالتن ليعده للعمل معه فى صناعة الخمور وحصل چول على بعض المعرفة الخاصة بالمضخات والآلات أثناء لعبه بين ماكينات المصنع ولم تكن بحوثه الدقيقة عن العلاقة بين الحرارة والشغل ناشئة عن اهتمامه المباشر بالآلة البخارية اذ اكتشفت فى ذلك الوقت قوة محركة جديدة وكانت هذه القوة هى الكهرباء عندما اكتشف فولتا كيفية توليد التيار الكهربى وعندما بين فاراداى سنة ١٨٢١ امكان الحصول على حركة دوران متبادل باستخدام مغناطيس كهربى وموصل واخترع سترجون Sturgen المغناطيس الكهربى سنة ١٨٢٥ والعاكس سنة ١٨٢٦ ولما بلغ چول الثامنة عشر من عمره بدأ يحاول صنع المولد الكهربى (الدينامو) ليحل محل الآلة البخارية وأخذ بفكرة خاطئة اذ ظن بأنه من الممكن زيادة قوة المغناطيس الكهربى إلى مالا نهاية .

وكان على چول كى يقدر دقة ابحاثه أو يقيس كمية الحرارة الناتجة من الدوران وأوحت إليه نتائج أبحاثه بأن المكافىء الميكانيكى الحرارى = ٨٣٨ ويذكر رينولد بأن إستخدام چول للطريقة الهندسية لقياس الشغل الذى يقوم به المغنطيس الكهربى كان أول عمل فى علم الطبيعة استخدمت فيه الوحدات

المطلقة وأدى اتباعه للطرق الهندسية إلى نتيجة باهرة وهى تحويل الطاقة وهى أهم نتيجة وصلت إليها الأبحاث الخاصة بعلم الطبيعة فى القرن التاسع عشر واستخدم ماكسويل الأفكار التجارية لوصف هذه الاكتشافات اذ ذكر بأن تقدم الأفكار الخاصة بالتبادل التجارى مكنت العقل من التعود على طرق من التفكير مكنته فيما بعد من معرفة تحويل الطاقة .

ويرتبط اكتشاف تحويل الطاقة بالأفكار السائدة عن القيمة التبادلية إذ لا يمكن للرأسمالية أن تعمل دون معرفة تامة بالمكافئات لأشكال الطاقة المختلفة وهذه المعرفة ضرورية لتحديد أثمان الفحم والكهرباء والغاز والعمل وعند تبادل هذه الأشياء لا بد من تقديرها ولا بد لتقديرها من وجود أساس تشترك فيه كل هذه الأشياء وهذا الأساس المشترك هو الطاقة وقدتخطى الخيال الإنسانى حدود المعرفة وذلك نتيجة لدراسة الغازات وكان اختراع المضخات والآلة التجارية سبب الاهتمام بها والملايين العديدة من الجسيمات المتطايرة داخل الآلة البخارية هي رقيق العصر الحديث الذى حل محل جماعات الرقيق التى استخدمت قديما فى الأسكندرية وروما للقيام بالأعمال المرهقة في المدنيات القديمة ونتج عن دراسة خواص هذه الجسيمات مقدار كبير من علوم العصر الحديث .

٣٩

القمريون

ونتج عن زيادة الإنتاج فى الفحم والمواد الأخرى فى القرن السابع عشر تقدم وتهذيب العمليات النهائية الخاصة بإتمام صنع البضائع المختلفة وكانت الصناعات المختلفة فى حاجة إلى الحوامض لمعالجة الخامات المختلفة وفى العمليات الخاصة بالأصباغ ووصلت هذه الحاجة إلى حد ملح فى بداية القرن الثامن عشر فى وقت كان ثمنها فيه لايزال مرتفعا وكان حامض الكبريتيك أكثر الحوامض استخداما فى الصناعة وقطر من الزاج الأخضر vitriol بالطريقة التى استخدمها العرب قديما أو بتكثيف الأبخرة المتصاعدة من الكبريت المحروق وحسن ليمرى Lemery هذه الطريقة فى نهاية القرن السابع عشر ثم بدأ جيمس وارد James Ward سنة ١٧٣٦ بتحضير حامض الكبريتيك على مدى صناعى واسع مما أدى إلى خفض أسعاره من نصف جنيه للأوقية إلى شلن ، ٦ بنس للرطل وأدخل جون روبيك من سكان برمنجهام طريقة قيعان الرصاص فى سنة ١٧٤٦ مما أدى إلى خفض الأسعار إلى ٦ بنس للرطل وكان من نتيجة الصناعات الكيماوية فى بريطانيا تصدير الحامض إلى الخارج لإجابة الطلبات لهذا الحامض من أنحاء العالم المختلفة بالإضافة إلى سد حاجيات الصناعة المحلية وطلب روبيك مساعدة الكيماوى جوزيف بلاك فى اختراع عملية لتحضير القلويات بتحليل الجير مع ملح البحر وثبت عدم نجاح هذه الطريقة نهائياً ولكن بلاك طلب من جيمس وات ليساعده فى أبحاثه وتعرف روبيك بوات وبدأت أن تتقدم أعمال روبيك الخاصة باستخراج الفحم من مناجم اسكتلندا

وكان في حيرة كبرى من أمر المياه الموجودة فى هذه المناجم مما أدى به إلى الاهتمام بالآلة البخارية التى اخترعها وات بمجرد سماعه عنها وكان وات مدينا لبلاك بنصائحه العلمية ومساعداته المالية ولكنه كان في حاجة إلى عضد مالى أكبر ولذلك حولت ديون وات لبلاك إلى روبيك نظير مشاركته لوات فى حقوق اختراعه ولكن روبيك لم يتمكن فى الأزمة التى حدثت سنة ١٧٧٠ من الاستمرار فى مد وات بما يلزمه من مال وأفلس وباع نصيبه فى حق الاختراع لبولتون Boulton وكانت له مقدرة عظيمة فى الأعمال الصناعية .

وكان جيمس وات كيماوياً فذا بالإضافة إلى كونه مهندساً عظيما ولم يقنع باختراعه فحاول تحليل الأسس التى يقوم عليها عمل هذه الآلة ودراسة خواص المواد المستخدمة مما أدى به إلى دراسة الخواص الطبيعية والكيماوية للبخار وبحث التركيب الكيماوى للماء وإضافة بعض الأشياء إلى الأعمال التى قام بها شيلى scheele وبرسلى وكافندش فى هذا الموضوع وكان له تأثير مباشر على الصناعات الكيماوية البريطانية فقد أدخل فى جلاسجو عملية قصر الألوان بواسطة الكلور وهى الطريقة التى اقترحها برتوليه Berthollet . وعاقت صعوبة المحاليل الكلورية تقدم هـــذه العملية وقضى على هذه الصعوبة فى سنة ١٧٩٩ إذ نجح أحد رجال الأعمال فى جلاسجو فى استخدام مسحوق إزالة الألوان وعمل هذا التقدم الهندسى فى برمنجهام على توجيه انتباه العلماء لهذه المدينة التى وجد ما فيها مجالا وأسعا لاستخدام مواهبهم وكان فى مقدمتهم بولتون ، وأرازيموس داروين ووليم سمال william small وكان أرازيموس دارون جدا لشارلس دارون وتعود بولتون وأرازيموس دادون ووليم سمال وأصدقائهم أن يتناولوا طعام الغذاء فى منزل كل منهم فى فترات متقطعة ونظموا أمر هذه الاجتماعات بحيث تتفق وتمام القمر كى يتمكنوا من الرجوع على ضوئه ليلا إلى منازلهم ولذلك أطلقوا على أنفسهم جماعة أصدقاء

القمر . وكان وليم ميردوك مخترع غاز الإضاءة مهتما إهتماماً عظيما بالمسائل الخاصة بالإضاءة .

وفى سنة ١٧٨٠ استقر برستلى فى برمنجهام سنة ١٧٨٠ وكان والده ترزيا Cloth dresser وولد بالقرب من ليدز سنة ١٧٣٣ وادخله والده المدرسة ليكون راعيا إصلاحيا ودرس العلوم في سنة ١٧٥٨ وشجعه فرانكلين ليكتب تاريخاً للكهرباء وأعاد برستلى التجارب التى وجدها فى الكتابات الخاصة بهذا الموضوع حتى يتأكد من فهمها فبدأ يلاحظ ملاحظات جديدة وأخذ يقوم بإجراء تجارب عديدة ثم عين راعيا فى ليدز سنة ١٧٦٧ مما نتج عنه تدهور أبحاثه العلمية ولكنه استعاد حماسه أثر زيارة فرنكلين له سنة ١٧٧٢ وكان يسكن جوار مصنع خمور فبحث فى الغاز المتصاعد من التخمر وتبين له امكان زيادة قابلية ذوبان هذا الغاز بزيادة الضغط وسرعان ماطبق هذه المعلومات فى اختراع ماء الصودا وحسن طريقة تحضير الغازات فوق الماء وأدخل طريقة تحضير الغازات فوق الزئبق مما مكنه من تحضير الغازات التى تذوب في الماء واكتشف اكسيد النيتروز وكلوريد الايدروجين والنوشادر وثانى اكسيد الكبريت .

وقبل برستلى وظيفة فى معية اللورد شيلبورن حيث تابع أبحاثه فاكتشف غاز الأوكسجين ونشر هذه الاكتشافات سنة ١٧٧٤ فى وقت يقرب من الوقت الذى حصل فيه شيلى على نفس الاكتشافات ولكنه لم يكن نشره بعد واستنشق برسلى رائحة الغاز ونصح باستخدامه فى الطب وأدت هذه النتائج إلى الاهتمام بالأبحاث الخاصة بالغازات وبما له من أثر طبي مما هيأ الفرصة لهمفرى دافى وأدى إلى الكشف عن المواد المستخدمة فى التخدير فى الطب وسأم برسلى الحياة فى قصر الدوق وعرضت عليه وظيفة (قسيس) فى برمنجهام وشجعه وجود القمر فيها على قبولها وقام بولتون وداروين وبيرجود بدفع المصاريف اللازمة لأبحاثه من أموالهم الخاصة وكتب برسلى بعد ذلك عن مدة اقامته فى برمنجهام ماياتى « إن المدة التى قضيتها فى برمنجهام كانت أسعد الأوقات فى حياتى إذ أتاحت

لى فرصة العمل فى كل غرض من الأغراض التى كنت أبغى العمل فيها سواء كانت فلسفية أو لاهوتية ، وبين فى سنة ١٧٨١ بأنه إذا أمرت شرارة كهربية فى مزيج من الاكسجين والايدروجين حدثت فرقعة هائلة وظهرت قطرات مائية وبلغ وات هذه النتيجة إلى كافندس الذى واصل هذه الأبحاث بإذن من برسلى مما نتج عنه معرفة تركيب الماء بوضوح .

وكانت الأبحاث فى جمعية أصدقاء القمرحرة ولم يقبل الأعضاء بها إلا عندما يصلوا إلى مستوى يمكنهم من بحث الإراء الجديدة بكل هدوء وكان الأعضاء على اتصال دائم وفى مراسلات مستمرة مع قادة العلم الحديث فى فرنسا وعندما أخذت التغيرات الاجتماعية الناشئه عن الثورة فى الظهور تتبعوها باهتمام وحماس بالغ وقد أوقف برسلي أبحاثه وبدأ يدافع عن الثورة فانتقدالكنيسة الانجليزية ونعتها بأنها طفيلية وانتخب عضوا في الجمعية الوطنية الفرنسية وقام ثمانون من أهالى برمنجهام سنة ١٧٩١ لاحياء الذكرى الثانية لسقوط الباستيل فى حفلة خاصة فهاجمهم الغوغاء واعتدوا على ممتلكات المناصرين للثورة الفرنسية ونادوا « ليسقط الفلاسفة ولتحيا الكنيسة وليحيا الملك إلى الأبد » ، وقصدوا القمريين بنوع خاص مما دفع بولتون ووات إلى تسليح عمالهم للدفاع عن أنفسهم ودمر الغوغاء ونهبوا ممتلكات يقدر بنحو ١٠٠ الف جنيه انجليزى وكان من بينها منزل برسلى بما فيه من مجموعة أجهزة تاريخية ومكتبة قيمة وهرب برسلى متخفيا إلى أمريكا .

وعضد برسلى وأصدقاؤه القمريون نظرية الفلوجستين والتى مكنت من تفسير كثير من الحقائق تفسيرا منطقيا ولم يكن من الممكن نقضها دون القيام بتفصيلات دقيقة للتغيرات الوزنية التى تحدث فى التفاعلات الكيماوية وكان لوات وكثير من أصدقائه من رجال الأعمال ميل و المحافظة بجانب ميلهم للتجديد ومن المحتمل أن تكون نظرية الفلوجستين بتقاليدها وتاريخها الطويل كانت تتفق مع هذا الميل نحو المحافظة فى دوائر برمنجهام العلمية ،

ونمت الكيمياء الانجليزية فى القرن الثامن عشر الى حد كبير بتأثير قادة الصناعة وكانوا من المؤمنين بفكرة الاصلاحيين فى الدين والأحرار فى السياسة ونشأت فى المدن الصناعية بعيدا عن اكسفورد وكمبردج بتأثير الطبقة الحاكمة الجديدة من رجال الصناعة الذين أسسوا جمعياتهم العلمية وأكاديمياتهم لخدمة مصالحهم وكتب برسلى إلى وات عندما ترك برمنجهام « عن المقابلات السارة التى تمت بينى وبينك وبين كل الأصدقاء من أعضاء جمعية القمر تلك المقابلات التى لن أحلم بمثلها . حقا ان لندن لن يمكن أن تهىء جوا مثل هذا ، فقد ضمت برمنجهام أكبر العقول المعاصرة فى انجلترا وقال ليونارد هورنر فى سنة ١٨٠٩ بأن أثوهم لم يبل بعد ويظهر فى الروح التى تتجلى فى حب الاستطلاع والبحث الحر الذى يقف حتى الآن أمام المحافظين وروح السعى وراء الربح .

وعبر برسلى فى محاضرته فى التاريخ عن فلسفة المصلحين والاحرار من رجال الصناعة وذكر بأن العلاقة بين التقدم الفنى والعلمى وثيقة الى حد لاتحتاج فيه الى دليل « فهى نفس العـــلاقة التى تربط بين النظرية والعمل وتنجت التحسينات الفنية العظيمة من التحسينات العلمية ومن رأيه أن التفكير النظرى مفيد اذا أدى الى فائدة علمية والفائدة المباشرة للعلوم الطبيعيـة هى قدرتها على امدادنا بالامكانيات التى تمكننا من السيطرة على الطبيعة عن طريق المعرفة التى تزيد من امكانيات السعادة والراحة للجنس البشرى وعارضته الكنيسة والمحافظون الى استخدامه دون أن يعى نفس الطريقة التى اتبعها الراديكاليون من رجال الصناعة والعلماء فى معالجة الأفكار الكنيسية والأفكار التى ارتبط بمصالح اللوردات . ولم يكن تجمع القادة من رجال الصناعة والمصلحون من رجال الدين أمرا عرضيا فقد أسسوا جماعات قوية وارتبطوا بروابط أعمق من روابط الصداقة فكثيرا ما تزاوجوا فيما بينهم وكانوا جزء من حركة عضوية اجتماعية استمدت قدرتها على النجاح من التقدم الصناعى فى القرن الثامن عشر

٤٠

المادة الخام التى تتركب منها جميع الأشياء

عرف الإغريق والرومان الظواهر الكهربية والمغنطيسية منذ ألفين من السنين فقد عرف الإغريق بأن الكهرمان متى دلك فإنه يصبح قادراً على جذب الأجسام الخفيفة وكان مألوفاً لدى الرومان قوة الجذب التى تتصف بها بعض أنواع من خامات الحديد ووجدت الأحجار المغنطيسية فى مغنسيا ولذا سميت خواصها بالمغنطيسية وعرفت هذه الظواهر الكهربية والمغنطيسية بنحو ألف ستة قبل أن تستخدم استخداماً فعالا واستغلها السحرة لشـــفاء الأمراض البدنية والعقلية .

ولم تتقدم المعارف الخاصة بالمغنطيسية والكهرباء إلا عندما أمكن استخدام البوصلة المغناطيسية فى توجيه السفن فى القرن الحادى عشر وأدى التطور السريع فى الملاحة والتجارة فى ذلك الوقت وخصوصاً فى بحر البلطيق وبحر الشمال حيث السماء ملبدة بالغيوم ويتغير ارتفاع الشمس بتغير الفصول إلى الاهتمام بالبحث عن وسائل أفضل من الوسائل التى كانت تستخدم فى توجيه السفن مما أدى إلى النظر إلى المغناطيسية نظرة جديدة تختلف عن نظرة السحرة لها وكتب الراهب بيرجرينوس الذى اشترك فى الحروب الصليبية أول مؤلف عن المغنطيسية سنة ١٢٦٩ ويعزى التقدم الثانى فى هذا المضمار إلى كولومبس إذ لاحظ فى رحلاته الاستكشافية بعد ذلك بقرنين من الزمان أن البوصلة المغناطيسية تغير من اتجاهها فى الأماكن المختلفة .

ووجه البحارة العظام اهتماما شديداً بالمغناطيسية وخاصة فى البلاد الشمالية الحديثة بشؤون البحر كانجلترا مثلا ونظراً لما كانت تلقاه المغناطيسية من تقدير من قادة المجتمع فى ذلك الوقت فقد تحول نحوها اتجاه أنظار ذوى المواهب العقلية الممتازة فدرس وليم جلبرت الطبيب الخاص للملكة اليصابات هذه المواضيع من الجهة العملية وأجرى سلسلة من التجارب بين بها أن للمغناطيس قطبان مختلفان أحدهما باحث عن الشمال والآخر باحث عن الجنوب وبين أن القطبان المتماثلان يتنافران وإذا كسر المغنطيس إلى نصفين أصبح كلا منهما مغناطيساً مستقلا له قطبان كالمغنطيس الأصلى وبحث عن القوانين التى تؤثر بها الأرض على البوصلة ولذا صنع نموذجاً للكرة الأرضية من حجر المغناطيس ووجد لهذا النموذج قطبان واختبر تأثير القوة المغنطيسية فى النقط المختلفة من سطح هذا النموذج مستعيناً ببوصلة صغيرة فوجد أن النتائج التى حصل عليها تتفق مع ما سبق وقرره البحارة من مشاهدات فى النقط المشابهة من سطح الأرض واستنتج من ذلك أن الأرض كرة ممغنطة ووجد من نتائج نموذجه أن البوصلة الصغيرة تشير عمودياً إلى أسفل فى المناطق الشمالية من الأرض وحقق هوش مكتشف خليج هوش سنة ١٦٠٨ هذه الظاهرة .

وبينما كان جلبرت يعمل على نمو أهم نوع من أنواع المعرفة التى تساعد على الملاحة كان مواطنوه يقومون بتأسيس أول شركة مساهمة وكانت هذه الشركة هى شركة جزر الهند الشرقية وأسست سنة ١٦٠٠ وكان جلبرت أول عالم عظيم من علماء انجلترا فى العصر الحديث ونشر أول كتاب له عن المغنطيسية والكهرباء فى نفس السنة أى سنة ١٦٠٠ وامتدت تجارب جلبرت إلى دراسة خاصية الجذب فى الكهرمان المدلوك وسمى هذه الخاصية بالكهرباء نسبة إلى الكهرمان وهى الكلمة الإغريقية للكهرمان ووجد بأن هناك الكثير من المواد التى يمكن كهربتها عن طريق الدلك عدا الكهرمان ومن بينها الزجاج وشمع الختم والكبريت والماس وغير ذلك من المواد وهى تبين كيف مكنت

المواد المختلفة التى تجمعت نتيجة اتساع التجارة من تقدم البحث العلمى ويستحيل الكشف والاختراع من الوجهة العلمية دون وجود مواد متنوعة يمكن بواسطتها إجراء المقارنات المختلفة .

بين جلبرت بأن الجذب المغنطيسى والكهربى يختلف كل منهما عن الآخر وتفقد الأجسام المشحونة بالكهرباء شحنتها متى عرضت للهب ولاحظ أن إجراء التجارب الكهربية فى جو رطب أصعب من اجرائها فى جو جاف واخترع جوريك Guerieke وهو قائد جيوش مجد برج أو آلة كهربية ثم وجد ليبنتز امكان توليد شرارة كهربية منها وعمل الزملاء الأول فى الجمعية الملكية على استمرار البحوث الكهربية ووجد أسحق نيوتن بأن قوة الجذب الكهربية تخترق الزجاج ووجد هوكسى بأنه إذا كهربت زجاجة مفرغة من الهواء ظهر وهج ملون فى المنطقة المفرغة .

وزادت سرعة التقدم فى القرن الثامن عشر فقد عرف جراى وهويلر الفرق بين الأجسام الموصلة والعازلة وأجريت تحسينات عديدة فى أشكال الآلة التى اخترعها جيريك وأمكن بواسطتها توليد شرارة كهربية مستمرة فى أنابيب زجاجية وقدمت اختراعات لاستخدام هذه الانابيب كمصابيح لاستخدامها فى المناجم سنة ١٧٤٤ وصنع فرنكلين فى نفس السنة أنبوبة يظهر ضوئها حروفاً معينة والأنابيب الضوئية المستخدمة فى الإعلان فى الوقت الحاضر لهى أقدم نوع من أنواع المصابيح الكهربية واخترعت منذ قرنين من الزمن لم يكن من الممكن نجاحها فى القرن الثامن عشر لعدم توفر الآلات الدقيقة التى يمكن استخدامها فى توليد الكهرباء ولكنها دلت على إمكان استخدام الكهرباء فى الإضاءة وتحول انتباه العلماء فى القرن الثامن عشر إلى التجارب الخاصة بالكهرباء وبدأ بنيامين فرنكلين فى القيام بهذه التجارب فى جو فلادلفيا الجاف وساعدت النتائج التى حصل عليها على توضيح نظرية الكهرباء واختراع

مانعة الصواعق وكانت هذه أول خدمة قدمت للهندسة الكهربية وكان لها أثر كبير من الوجهة السيكولوجية بجانب قيمتها العملية فقد جعلت البرق الذى اعتبر منذ عصور ما قبل التاريخ ظاهرة تمت لقوى ما فوق الطبيعة شيئاً يقع تحت سيطرة الإنسان وكانت هذه الخطوة خطوة كبيرة لتحقيق سيطرة الإنسان على قوى الطبيعة واكتسب فرانكلين بذلك شهرة عظيمة واستغل هذه الشهرة لزيادة نفوذه السياسى وللحصول على معاونة فرنسا للولايات المتحدة فى كفاحها من أجل الاستقلال وعملت الحركة الاستقلالية فى الولايات المتحدة على تنبيه الحركة الثورية فى فرنسا .

ونتج التقدم التالى فى ميدان الكهرباء من ملاحظة هامة للهزات الكهربية فقد كان جالفانى أستاذ التشريح فى بولونيا Bologna وكان كغيره من القائمين بالأبحاث الطبيعية فى عهده يدرس تأثير الهزات الكهربية علي الجسم وفى إحد الأيام كان أحد الأشخاص يدير آلة كهربية فى معمله ولمس آخر عصباً مكشوفاً لإحدى الضفادعة المشرحة الموضوعة على الطاولة قريباً من الآلة بواسطة سكين فتحركت ساق الضفدعة بعنف وقد لاحظ الحاضرون هذه الظاهرة ووجد أن هذه الحركة تعود متى أديرت الآلة وأدرك جلفانى أهمية هذه الظاهرة واستمر فى بحثها نحو عشر سنوات وبين أنه يمكن الحصول على هذه الحركة إذا اتصلت العضلة والعصب المتصل بها كل منهما بنوع معين من المعادن ويتصل كل من المعدنين بالآخر وعزى هذا التأثير إلى الكهربية الحيوانية .

وحلل فولتا هذه الملاحظات الهامة فوضع قطعة رقيقة من القصدير على السطح الأعلى من لسانه وقطعة من العملة الفضية أسفله فشعر بطعم حمض عندما وصل بين القطعتين بواسطة سلك من النحاس ثم بدأ يبحث عن إمكان توليد الكهرباء باستخدام معدنين مختلفين واستبدل أنسجة الضفدعة فى تجربة

جلفانى بسوائل مختلفة واكتشف بأن الكهرباء تسرى فى الدائرة حتى فى حالة عدم وجود مادة حية مما أدى به إلى اكتشاف أعظم اكتشاف كهربى بعد اكتشاف الكهرباء نفسها إذ وجد أن التأثيرات الكهربية فى تجربته مستمرة رغم ضعفها وبذا كشف عن التيار الكهربى ولم يكتف بذلك بل عمد إلى مضاعفة قوى التيار الكهربى بتوصيل سلسلة من الصفائح المعدنية يفصل بينها رقاش مبتل وأرسل إلى الجمعية الملكية ملخصاً وصف فيه بطاريته ونشر هذا الملخص سنة ١٨٠٠ .

وبعث الكشف عن التيار الكهربائى اهتماما بالغا فقد دعى فولتا لعرض نتائجه فى باريس أمام نابليون وأغدق عليه امبراطور النمسا كثيرا من العطايا ولم تمض أسابيع قليلة حتى استخدم التيار الكهربى فى تحليل الماء وسرعان ماحلل همفرى دافى والذى لم يتجاوز الثانية والعشرين القلويات واكتشف الصوديوم والبوتسيوم واكتشف القوس الكهربى واستخدمه فى الأفران الكهربية لتحليل المواد ورغم كل هذا التقدم فلم تكتشف أية علاقة بين المغناطيسية والكهربية وقد لوحظ من قديم الزمن مغطسة الأشياء المصنوعة من الصلب بتأثير البرق وأجريت التجارب العديدة للبحث عن هذه العلاقة ووجد أورستد أخيرا وهو من علماء كوبنهاجن بأن التيار الكهربى يعمل على دوران القطب المغناطيسى حوله وتقـــدم أمبير عقب ذلك مباشرة بنظرية تامة للعلاقة بين الكهربية والمغنطيسية وكان أمبير أول من أشار بامكان إستخدام إنحراف الأقطاب المغناطيسية بتأثير التيار الكهربى كتلغراف وبين فاراداى سنة ١٨٢٣ بأن السلك الذى يمر فيه تيار كهربى يمكن أن يدور حول قطب مغناطيس وبذا اخترع أول موتور كهربى وفى سنة ١٨٢٥ اخترع ستيرجون Sturgeon المغناطيس الكهربى ومنح على ذلك مكافئة قدرها ٢٥ جنيها واخترع العاكس ولم يحصل على مكافئة ما على أعماله بعد ذلك ومات وهو فى حالة يرثى لها من البؤس ويعزى إستخدام الطرق الهندسية لتحسين المغنطيس الكهربى إلى جوزيف هنرى

وجرب عدة تصميمات إلى أن وصل إلى أقوى نوع منها وبذا تحول المغناطيس الكهربى من لعبة إلى ماكينة ولم يكن من الممكن نجاح فاراداى إذا لم يتيسر له إستخدام هذه النتائج لو لا تلك الطرق الهندسية التى أوحت بها الصناعة.

وأصبحت كيفية توليد الضوء والحرارة والحركة بواسطة الكهرباء معروفة وبعثت هذه الظواهر الكثير من الآمال الاجتماعية التى عبر عنها دافي وشلى وجول وغيرهم ورأى البعيدو النظر من الناس بأن التطبيقات العملية للكهرباء ستكون مصدرا هاما للربح وكان الضغط الاجتماعى الذى يدفع الأبحاث الكهربية فى القارة الامريكية الغنية كبيرا إذ كانت بلادا بكرا فى حاجة ماسة إلى نوع سريع من المواصلات يعمل على وحدتها السياسية وتقدمها المادى . واخترع الرسام الامريكى موريس والعالم الطبيعى الانجليزى أول تلغراف كهربى أمكن استخدامه فى الحياة العملية ووصلا إلى هذا الإختراع معا وفى وقت واحد وساعد تقدم التلغراف الكهربى فى الولايات المتحدة نمو العمليات الخاصة بالأسهم والسندات فى سوق الأوراق المالية وبذلت مجهودات عديدة لتحسين هذا الاختراع وتضمن انتصار الشمال على الجنوب انتصار الأعمال التجارية والصناعية على الزراعة وأصبح المجتمع الأمريكى فى قبضة رجال الأعمال التجارية والصناعية ووصف أديسون الحوادث التى شجعته على توجيه مقدرته فى الاختراع نحو التلغراف فقد حدث له وهو من سن الرابعة عشر وعند ما كان يبيع الجرائد فى إحدى قطارات السكة الحديد أن سمع بنتيجة موقعة شيلو Shiloh وهى الموقعة الفاصلة فى الحرب الأهلية فابرق إلى المحطات التى سيمر بها بأنه يحمل فى الجرائد التى معه أخبار هذه الموقعة فتجمع الناس فى هذه المحطات لشراء ما معه من جرائد . فتحقق أهمية التلغراف وبدأ يتعلم أرسال الاشارات التلغرافية بنشاط هائل وبعد بضعة سنوات أشتغل فى شركة تعمل فى الأعمال الخاصة بالذهب وكانت تبرق أثمان الذهب للسماسرة والمضاربين

ثم أسس بعد ذلك شركة لصناعة الأجهزة الخاصة بالتلغراف والاختراعات التى تتصل به وأوجد بذلك لقب مهندس كهربى وكان أول من حاول أن يجعل من الاختراع مهنة مستقلة إذ كان المألوف القيام بالتحسينات المختلفة خلال قيام الفنيين بأعمالهم المعتادة وكان أول من قام بمحاولة القيام باختراعات تطلبها هيئات معينة وهو اتجاه اجتماعى جديد وخطوة متقدمة لتحويل الاختراع من عمل يتوقف على مجهودات فردية الى علم .

وتوصل كل من بيل واساجراى Bell Asa-Gray إلى اختراع التليفون فى وقت واحد وحدث أن سجلا اختراعهما فى يوم واحد إلا أن بيل قد سبق ببضعة ساعات وتطلبت الروابط الإقتصادية والسياسية الربط بين أمريكا وأوروبا مما شجع على مواصلة البحث العلمى للحصول على أنواع معينة من الاسلاك تصلح للاستخدام عبر المحيط وأشتغل العالم الطبيعى وليم تومسون في هذه الأبحاث ووصل فى خلال قيامه بهذه الأبحاث الى اختراع جلفانومتر الظل ذو المرآة وأدت الحاجة الى اختيار مقاومة الأسلاك النحاسية لتحسين الأجهزة الخاصة بالقياسات الكهربية وتكوين الجمعية البريطانية الشهيرة للقياسات الكهربية والتى أوحت بتأسيس « المعهد الوطنى للأبحاث الطبيعية »

ونتج عن التلغراف الكهربى ظهور نوع جديد من العلماء هم علماء الطبيعة الفنيون « Technical Physicile » ولم توجد أى جمعية فى بريطانيا تقوم بمناقشة المشاكل الخاصة بالتلغراف وأسست الجمعية الطبيعية فى لندن سنة ١٨٧٤ لسد هذا النقص ونشر فلنج الذى أصبح فيما بعد المستشار الكهربى لاديسون وماركونى والذى اخترع صمام الراديو أول رسالة لهذه الجمعية سنة ١٨٧٤ وقد عمل إدخال التليفون سنة ١٨٧٦ والمصباح الكهربى سنة ١٨٧٨ على وجود الامكانيات التى تعمل على التقدم واتساع هذه البحوث الكهربية .

وبدأ اهتمام الحكومة البريطانية بكابل الاطلنطيق سنة ١٨٥٨ نتيجة لاغتصاب وقع فى الهند فقد صدرت الأوامر لفرقة بريطانية فى كندا بالسفر

وقد أقمع هذا العصيان فى وقت كانت فيه هذه الفرقة لاتزال فى طريقها إلى الهند ولم يكن الغاء الرحلة عن طريق البريد مجديا فاستخدمت السلطات البرق فى ايقافها رغم ما كان فى المواصلات التلغرافية من نقص فى ذلك الوقت وتوفر للدولة بذلك نحو ٥٠ ألف جنيه انجليزى

ورغم أن كلارك مكسويل لم يعضد مؤسسى الجمعية الطبيعية فقد كان يقوم بمساعده كبرى لخدمة العلوم المتصلة بالصناعة دون أن يعى وأخذت الجامعات فى العالم الغربى تعمل تدريجيا على ملائمة دراساتها لحاجيات المجتمع التجارى وقد عين الكثير من الأساتذة لتدريس الرياضة والفلك فى القرن السابع والثامن عشر وهى العلوم المفيدة للملاحة وكان أسحق نيوتن أعظم هؤلاء الأساتذة وفى خلال قرنين من الزمان عند ما كانت التجارة عبر المحيط أساس الاقتصاد العالمى كانت العلوم الرياضية والفلكية هى أهم مواضيع الدراسة فى الجامعات وظلت هذه المواد محتفظة بمكانتها حتى بداية القرن التاسع عشر أو احتفظ بها لمجرد المحافظة على التقاليد الجامعية ثم تحول مركز الثقل فى العلوم نحو ناحيه أخرى فقد تخلت التجارة عن الزعامة للصناعة وأخلت الملاحة الطريق للآلة البخارية والتلغراف وتمشى موازيا لهذه الحركة الاجتماعية احلال الحرارة والكهرباء محل الرياضة والفلك وأصبحت أهمية الطبيعة متقدمة علي الفلك وكان الفلك فى مقدمة العلوم فى كمبردج فى منتصف القرن التاسع عشر بينما لم يكن للحرارة والكهرباء مكان معترف به فى هذه الجامعة وأصلح ماكسويل منهج تدريس العلوم بالجامعة وأدخل تدريس الحرارة والكهرباء رسميا وكذلك الطبيعة التجريبية ويعزى اليه الجانب الأكبر من الفضل فى تأسيس معهد كافندس الذى أسس سنة ١٨٧٤ وكان أول أستاذ للطبيعة التجريبية فى هذا المعهد وعمل مكسويل على تهيئة التدريس فى كمبردج لإعداد علماء يمكنهم العمل على تقدم العلم فى عصر صناعى وحدثت اصلاحات مشابهة فى الجامعات الأوروبية والأمريكية الأخرى .

وكانت أبحاثه التى قامت على إبحاث فاراداى فى المغنطيسية الكهربية أعظم خدمة قام بها ونجح فى التعبير عن نتائج فاراداى فى نظرية رياضية متماسكة وقد اقترح فاراداى انتقال التأثير الكهربى عن طريق حركة موجية وبين ماكسويل أن مثل هذه الحركة تتمشى رياضيا مع الحقائق الكهربية المعروفة واستنتج بأن سرعة انتشار هذه الموجات لا بد أن يكون مساويا لسرعة الضوء وبعد سبع وعشرين سنة أثبت هرتز وجود هذه الموجات الكهربية فى سنة ١٨٨٧ وبذا أمكن الاتصال عن طريق اللاسلكى .

واستمدت الكهرباء فى البداية من الأقواس الكهربية وكان استخدام أعمدة فولتا عملا غير اقتصادي ولذا أخذ العلماء فى تحسين الدينامو ليحل محلها واستخدمت الأقواس الكهربية فى إضاءه المنازل وأحواش البضائع فى محطات السكك الحديدية ونظرا لقوتها وعدم امكان استخدامها فى الاضاءة المنزلية حاول الكثير من المخترعين صنع مصابيح صغيرة تصلح للأغراض المنزلية وتصلح لأن تكون سلعة رائجة وكان الفضل فى حل هذه المشكلة لاديسون فقد عمل تصميات عدة وأنشأ نظاما لتوليد القوى الكهربية وباع الكهرباء كسلعة لأول مرة وكان عليه اختراع مواد عازلة جديدة وبالاضافة إلى ذلك فقد درس اديسون صناعة غاز الإضاءة دراسة تامة ليتمكن من منافستها وأدت هذه الأنواع الجديدة من البحث إلى تأسيس مؤسسات جديدة للبحث هى « معاهد الأبحاث الصناعية » وكان معمل اديسون فى منلو بارك Menlo Park أحسن مثال لهذا النوع من المؤسسات وفى الوقت الذى كان فيه أديسون يشيد دعائم الكهرباء والصناعة كان العلماء فى الجامعات يبحثون عن الظواهر المتصلة بعلم الطبيعة وعندما عين ج . ج . تومسون أستاذا فى كمبردج ١٨٨٤ أى بعد عشر سنوات من فتح معهد كافندس اختار توصيل الغازات للكهرباء الموضوع الأساسى لبحوثه ولم يكن لاختيار هذا البحث أية دافع عملى بل كان الدافع له مجرد دافع فلسفى فكما عمل مكسويل دون وعى لملائمة الدراسة الجامعية للأغراض الصناعية كذلك عمل

تومسون دون وعى لملائمة الأبحاث التجريبية لنفس تلك الأغراض وأدت أبحاثه إلى اكتشاف الالكترونات سنة ١٨٩٧ وأصبح واضحا أن الذرة مكونة من الكترونات وجسيمات كهربية أخرى وظهر بأن كل أنواع المادة تتكون من الكهرباء. ونجحت المدنية الصناعية فى النهاية من تفسير الكون على أساس وحدة من مكوناته وبذا ظهر تكوين الكون من مادة خام واحدة عامة هى الكهرباء.



٤١

الأسس الاجتماعية للعلم الألمانى

قد تكون دراسة فيبلين عن نهضة العلم الألمانى أحسن دراسة لهذا الموضوع وذكر بأن سكان المانيا وانجلترا وهولندا وشمال فرنسا واسكندنافيا يتشابهون فى تكوينهم البيولوجى ولذلك لايمكن تفسير المظاهر الخاصة بالعلم الألمانى على أساس مميزات بيولوجية يتميز بها الشعب الألمانى عن باقى شعوب العالم فقد نشأت كل هذه الشعوب من السكان الذين عاشوا على سواحل بحر البطليق وبحر الشمال فى العصر الحجرى الحديث وتبين الحقائق الخاصة بما قبل التاريخ أن هذه الشعوب عاشت فى مجتمعات زراعية صغيرة . وكانت سلطة الملوك والقادة على الأهالى سلطة مفككة ولذا كانت الحياة حرة إلى حد ما وفيها شىء من روح الفوضى وأخذوا المعارف الفنية من أهل الجنوب والشرق وعملوا على تحسينها

ونشأ سكان انجلترا وألمانيا الحاليون من المغامرين من السكان الذين عاشوا على سواحل بحر البلطيق وبحر الشمال وكونوا جماعات لم تجد راحة فى المجتمعات التى أخذت تتسع وتمتد فى تلك المناطق وظلت هذه التقاليد التى تتسم بالحرية من تقاليد العصر الحجرى قوية إلى حد لم يسمح للزعماء أن يصبحوا ملوكا يتمتعون بحقوق الوراثة ووصل الذين أبحروا عبر البحار إلى سواحل انجلترا فغزوا شعوباً حكمها الرومان ورجال الكنيسة زمناً طويلا وسرعان ما اكتسبوا بعضاً من عناصر المدينة وحياة السلم التى سادت بين سكان تلك المناطق ووصل الذين بعدوا عن السواحل إلى ألمانيا حيث تغلبوا على سكانها البرابرة الذين لم يكن لهم ما يتعلمونه عنهم فثبتوا أقدامهم كزعماء سلب

ونهب واعتنق هؤلاء القادة الديانة المسيحية بعد ستة قرون فى وقت ثبتت فيه تقاليدهم الخاصة بالنهب والسلب وقاموا بعد ذلك بغزو بروسيا والتى ظلت فيها تقاليد السلب والنهب قوية فى وقت أخذت فيه هذه التقاليد فى التدهور فى الأماكن الأخرى كانجلترا وفرنسا التى توفرت لها أنظمة إجتماعية قديمة .

واتضح الفارق بين السلالة الألمانية فى انجلترا والسلالة الألمانية فى بروسيا فى بداية القرن السادس عشر وبدأ من عاشوا فى انجلترا ينعمون بالأمن الذى هيئته البلاد كجزيرة منعزلة وأخذوا يعودون إلى عاداتهم التى ارتبطت بالحرية والميل إلى الاهتمام بالفنون التكنيكية كما كان الحال عند أجدادهم الذين عاشوا على سواحل البلطيق فىالعصر الحجرى الحديث فى وقت ظل فيه أولئك الذين استوطنوا سهول بروسيا المكشوفة ينهجون حياة تسودها روح السلب والنهب فى حروبهم المستمرة مع من جاورهم من الشعوب السلافية .

وقد أدى أخذ الإنجليز للفنون التكنيكية عن غيرهم من الشعوب فى عهد اليصابات بتحويل كل اهتمامهم بالأمور التكنيكية فى فترة لم يكن من الممكن فيها القيام بحروب هجومية كبيرة ونظراً لأن دراســـة الفنون التكنيكية تتضمن دراسة قوى خارجة عن حدود النفس الإنسانية فهى تحد من حب السيطرة مما ادى إلى أضعاف أركان الأمبريالزم فى عهد اليصابات ذلك العهد الذى استوردت فيه انجلترا المعرفة الخاصة بالأمور التكنولوجية وبرزت هذه الروح فى إعدام شارل الأول وخلع جيمس الثانى وتكوين حكومة تخدم التجارة ولا تقوم على أساس السلطة الشخصية المطلقة وتمكن الإنجليز فى القرنين التاليين وبالرجوع جزئياً إلى تقاليد العصر الحجرى عن طريق الاستقرار والأمان المستمر وتأسيسهم لمجتمع يقوم علىالتجارة والصناعة تمكنوا من القيام بالثورةالصناعية التى أدت إلى خلقالتكنولوجيةوالعلوم الحديثة وكانت بروسيا والإمارات الألمانية فى بداية القرن التاسع عشر لاتزال بلادا إقطاعية ويقوم الإنتاج فيها على أساس الحرف اليدوية وبدأت هذه الإمارات تشعر بتفوق

الاقتصاد الانجليزى عليها وكان على ألمانيا أن تتوحد إذ لم يكن هناك مفر من استقلالها اقتصاديا إذا ظلت كما هى بواسطة المجتمعات التى توفرت لها وسائل إنتاج متقدمة . ودفع هذا التهديد بالامارات الالمانية لتتوحد فيما بينها وقامت بروسيا تتزعم هذه الحركة ونظراً لأنها كانت لاتزال مجتمعا إقطاعيا فقد استخدمت الطرق الاقطاعية فى تحقيق هذه الوحدة إذ فرضت سيطرتها على المانيا بأسرها ودعمت زعامتها بحروب ناجحة وصلت إلى نهايتها سنة ١٨٧١ وقررت المانيا بعد إتمام وحدتها بهذه الطريقة الاقطاعية أن تأخذ بالفنون التكنيكية تلك الفنون التى وصلت اليها انجلترا بالعمل الشاق المتواصل مدة قرنين من الزمان ووجدت أمام المانيا صفحة بيضاء من الوجهة الفنية إذ كان فى إمكانها أن تختار أحسن المخترعات وأحدثها والتى أثبتت التجارب تفوقها وتبعا لأوضاع السيطرة السائدة فقد كان من الممكن أمر الشعب بالأخذ بهذه الأساليب فى الحال وقد وجدت بعض المصاعب التى يعزوها فيبلين إلى فقر المجتمع الإقطاعى فى المانيا ولم تكن المانيا فقيرة فى المدربين من الأساتذة فبينما كان المألوف فى انجلترا أن يظهر الناس مكانتهم الاجتماعية فى الصيد والألعاب الرياضية كان الناس فى المانيا يلجأون إلى طرق أقل تكاليفا لتدعيم مكانتهم الاجتماعية فوجهوا مجهوداتهم نحو الدراسة والبحث ومن البديهى أن يوجهوا مجهوداتهم لتطبيق أفكارهم على ظواهر المجتمع الاقطاعى وبذا أسسوا الفلسفة الالمانية من مجموعة هذه الأفكار . ويعتقد فيبلين بأنه لم يكن هناك أى ارتباط أساسى بين الفلسفة الالمانية والعلم وبينها وبين المجتمع الصناعى ولم يكن لها أية قيمة عدا قيمتها بالنسبة لأولئك الذين يقدرون القيم الاقطاعية .

ووجد رجال الصناعة الالمانية أمامهم احتياطياً هائلا من أولئك الفلاسفة الذين تعودوا الدقة الإقتصادية فى معيشتهم مما جعل منهم مديرى أعمال ممتازين أداروا الأعمال الصناعية بدقة أكثر من زملائهم الانجليز الذين أخذ نظامهم فى القدم ويبعد عن التمشى مع روح العصر وكان العمال الألمان ملمين بالقراءة

الكتابة مما مكنهم أن يتعلموا الطرق الميكانيكية بغاية السرعة وتقدمت الصناعة
لالمانية بخطوات هائلة ونمت قوة المجتمع الألمانى مع وجود التقاليد الإقطاعية
ا أدى إلى طلب التوسع والامتداد الذى نتج عنه التصادم مع انجلترا بمجتمعها
سناعى القديم ووقفت فرنسا وامريكا بجانب انجلترا مما أوقف التوسع الألمانى
وقتا ولم يقض على التقاليد الاقطاعية . واستمر التقدم الصناعى وتمشى معه تقدم
لمى لم يسبق له نظير فى وقته وفى سنة ١٩٣٣ أى بعد وفاة فيبلين بعد أربع
نوات استعادت الدولة الألمانية الإقطاعية نفوذها وعاودت مهاجمة انجلترا
فرنسا سنة ١٩٣٩ ورأى فيبلين فى سنة ١٩١٥ بأن المانيا ستظل فى حالة مستمرة
ن عدم الاستقرار طالما أستمرت فى محاولتها للجمع بين التقاليد الاقطاعية
التقدم الصناعى إذ تتعارض التقاليد الاقطاعية مع التقدم الصناعى ولم تخلق
نيا العلم الحديث ولكنها عملت على اتساعه وتقدمه وامتداده وليس من
تمل أن تخترع العلوم الأساسية التى تتفق مع المستقبل لأن هذا العمل لا يتفق
التفكير السائد فى مجتمع يقوم تنظيمه على أساس السلطة الفردية وفكر بان
إنيا قد تتراجع وتصبح دولة من الدرجة الثانية أو تغزو العالم أجمع وفى هذه
الة قد ينحط المجتمع الإنسانى إلى مستوى أدنى فى المدنية ، بالخضوع إلى
عية عنيفة فى ميدان السياسة والحياة المدنية مما يقضى على كل ما وصلت اليه
نسانية فى طرقها العامة للحياة التى نتجت عن الصناعة الحديثة واستخدام
رم العصرية .

وأشاد فيبلين بأن انتشار السلم لصالح التجارة والصناعة وتدهور القيم
جماعيـة فى المجتمعات الصناعية بالاهتمام بالفوائد المادية دون الاهتمام
شخاص لم يؤد إلى تكوين أسس قوية للسلم والديموقراطية . ، فقد يقبض
ن الشواذ ذوو الأمزجة المضطربة الذين تربوا تبعا لتقاليد طبقة خاصة أو
م مصالحهم الطبقية الخاصة على زمام الصناعات الحربية مما يؤدى إلى
براز روح العداوة بين مختلف الشعوب وتتجمع الوطنية والقرصنة والمصالح

الطبقية معا للوصول إلى هدف مشترك . وعندما يحدث أن يتملك هذا التعصب
لتقاليد معينة ومصالح معينة فرد واحد ويسيطر على ذهنه جنون العظمة ويصل
إلى مركز يتمتع فيه بالسلطة المطلقة فقد تصبح دعوته أمرا مألوفاً وقد تصل هذ
الدعوة باستمرار الدعاية لها إلى حد تؤثر على عقلية الجماهير وتسيطر عليه
فكرة الاعتداء على الآخرين وتنطبق هذه النتيجة بنوع خاص على شعب تجر
تقاليده التاريخية على أسس إقطاعية وتجرى أعماله اليومية فى خطوط تجرى م
القوة والطاعة والامتيازات الطبقية »

وتوضح الحوادث التى حدثت لها بر فى تاريخ حياته العملية عدم الاستقرا
والاضطراب الذى ينتج من الجمع بين طرق التفكير الاقطاعية بالأفكار العل
الحديثة هذا الجمع الذى يوجد فى المدنية الألمانية إذ يهوى هذا الترابط فجأة
وصوله إلى نتائج غاية فى العظم .



٤٢

الدوافع الخارجية للبحث العلمى

التوسع التجارى

وضح ف. ب. جيوت F. B. Jewett وهو مدير معاهد بل للتليفونات الأسباب التى تدعو الشركات الصناعية لتأسيس معاهد للبحوث العلمية وذكر بأن الذين يعملون فى البحوث الخاصة بأية شركة صناعية تدفعهم نفس الاعتبارات وتتحكم فيهم نفس القواعد التى تنطبق على الجماعات الأخرى التى تعمل فى نفس المنظمة والتدريب هو المميز الأساسى الذى يميز بينهم وبين من يعملون فى العمليات المالية وعمليات البيع والشراء إذ تتوفر لهم المهارة الخاصة بالحقائق والأساليب العلمية وتعتبر المنظمات الخاصة بالبحث العلمى المتصل بالصناعة جزءا حيويا فى كيانها .

وبدأ تأسيس المعاهد الخاصة بالبحوث الصناعية بشكل منظم فى سنة ١٩٠٠ بعد أن استغلت جميع الوسائل التى استخدمها المهندسون الذين اخترعوا الآلات البخارية وأوجدوا الثورة الصناعية وأدخلوا التحسينات المختلفة فى الآلات الموجودة وقامت أعظم أعمالهم على أساس اتباع الطرق العلمية التى أخذت فى الظهور تدريجيا منذ فجر النهضة ولكن الرواد الأول لم يكن لهم إلا معرفة ضئيلة بالنقط الدقيقة فى العلوم الأساسية التى تتصل بالأمور العملية التى كانوا يبحثونها ومع ازدياد المعرفة أصبحت الحاجة ماسة إلى استخدام من يلمون بتلك الحقائق ويقارن جيوت Jewett ادخال البحوث الصناعية بادخال الوسائل التكنيكية الدقيقة فى صناعة إستخراج الذهب عندما أصبحت الفروق المعدنية أقل انتاجا

وزادت صعوبة الوصول اليها إذ كان من الممكن فى البداية الحصول على الذهب بطرق سهلة ثم استخدمت الطواحين الهيدروليكية ثم تعسر الحصول على الذهب من العروق الفقيرة دون استخدام السيانير والطرق الدقيقة الأخرى وأصبح ضروريا فى هذه الحالة إستخدام عمال لهم من المهارة مالم يتوفر لاسلافهم واتضح مثل هذا الموقف سنة ١٩٠٠ فى الصناعات الخاصة بالمواصلات الكهربية إذ أصبح واضحا ، ان استعادة الإمكانيات الخاصة بالاستفادة من العلوم الموجودة لايمكن الحصول عليها باستخدام أشخاص تنحصر معلوماتهم فيما درسوه فى الكليات إذ يجد أمثال هؤلاء الأشخاص عاجزين عن القيام بأي تقدم فى ميدان الكهرباء نظرا لعدم حصولهم على الأسس الأساسية للعلم نفسه وبدأ يتضح سريعا ضرورة إدخال عناصر تتمتع بتدريب يختلف عن التدريب الجامعى إذا ما أريد استمرار التقدم العلمى ، وكان القائمون بالبحوث العلمية فى الجامعات على تقدم المعلومات الخاصة بالطبيعة والكيمياء بسرعة هائلة وقدموا مجموعة عظيمة جديدة من النتائج التى لم تطبق ، ولا يمكن استخدام هذه النتائج فى الصناعة إلا بواسطة اشخاص ، يعرفون عن هذه المعلومات بقدر ما يعرفه أولئك الذين اكتشفوا هذه الحقائق ومعرفة طرق البحث التى اتبعوها ، ولذلك أدى وجود العوائق التى تعرقل تقدم العلم باستخدام الطرق القديمة جنبا إلى جنب مع الحقائق الجديدة التى يمكن قيام التقدم العلمى على أساسها إلى تأسيس أول وأعظم معهد للابحاث فى الصناعات الكهربية ولم تصبح هـــذه المعاهد مصدرا للتقدم المستمر وحسب بل أصبحت ضمانا ضد تقلبات الظروف إذ كان لها قيمتها الكبرى فى حالة التوسع التجارى عند ما يزيد الأقبال على نوع معين من السلع وفى الأزمات وعند انخفاض الأسعار عندما تضطر الشركات إلى البحث عن وسائل جديدة لتقليل تكاليف الإنتاج أو صنع أشياء جديدة مبتكرة تسترعى انتباه الجماهير .

ويذكر جيويت Jewett أنه عندما كانت التجارة الامريكية سنة ١٩٣١

فى حالة سيئة عملت المنظمة كل ما يمكن عمله للاحتفاظ بالبحاثة المدربين وتحويل أبحاثهم إلى المشاكل الجديدة الناتجة عن هذا الركود وإلى أبحاث تتصل بالمستقبل الذى يرجى فيه التوسع مرة أخرى »

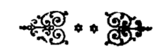
والتدريب التمهيدى للهيئة القائمة بالأبحاث الصناعية شاق وطويل والفترة اللازمة لتشكيل مجموعة من هؤلاء الأفراد النابهين فى فرقة واحدة فترة طويلة .

ويشكو جيوت بأن هناك لغوا يلقيه بعض الأشخاص الذين يرون فى معاهد الأبحاث أماكن تمدها الصناعة بالمال اللازم وبها علماء مدربون « وهم أحرار يفعلون ما يشاءون فى أية مشكلة تطرأ على مخيلاتهم » إذ أن هذه المعاهد عبارة عن جزء من منظمة صناعية يجب أن تسترشد بالظروف التى تتحكم فى هذه الصناعة . ويقوم بعض المشرفين على أبحاث هـــذه المعاهد بأبحاث لا صلة لها بالأبحاث الخاصة بتلك الصناعة وهناك عدد من العلماء فى معاهد « بل » التليفونية قاموا بأبحاث لها شهرة عظيمة في خارج دائرة المواصلات التليفونية وهم من العلماء الذين تعتمد عليهم فى دراسة المشاكل الهامة فى هـــذه الصناعة إذ رغم قضائهم لجانب كبير من وقتهم فى أبحاث خاصة بعيدة عن المواصلات التليفونية إلا أنهم يملكون المقدرة التى تمكنهم من الحصول على الحقائق المفيدة التى قد تساعدهم فى أعمالهم الخاصة بأبحاث معهدهم ولكن إذا فقد هؤلاء العلماء كل اهتمام بالمشاكل الخاصة بالمواصلات التليفونية وكرسوا كل مجهوداتهم للابحاث الخارجية فليس هناك ما يبرر حصولهم على ما يتقاضونه من مرتبات من هذه الصناعة »

ونظرا لنجاح هذه المعاهد فى حل المشاكل المختلفة والحصول على اختراعات أوجدت سلعا جديدة تطلبها الجماهير مما أدى إلى نشر هذه المعاهد تدريجيا حيث أثبت هؤلاء العلماء المدربون على أن الدراسة المنظمة تفوق كثيرا تلك الطرق المرتجلة المأجورة للقضاء على الصعوبات التى تلاقيها تلك الصناعة ومن المحقق امتداد معاهد الأبحاث الصناعية إلى الصناعات التى لم توجد فيها بعد .

وقرر جيوت Jewett بأن التحسينات الخاصة بالتلفون قد وصلت إلى نهايتها فى سنة ١٩١٤ إذ تقدمت هذه الصناعة فى خلال اربعين سنة وتتحسن الاجهزة التى يتركب الكثير من اجزائها من مواد مغناطيسية وكانت هذه المواد تشترى من الأسواق التجارية وكانت خواص هذه المواد هى التى تحدد مدى استخدام هذه الأجهزة ووجد نتيجة لإبحاث نظرية بأنه يمكن صنع أجهزة أكثر دقة إذا ما استخدمت فيها مواد لها مدى أوسع فى خواصها المغناطيسية وكان المتبع أن تشترى صناعة المواصـــلات التلفونية ما تحتاج إليه من حديد وصلب من صناعات تنتج هذه المواد لأغراض أخرى فوضعت الخطط اللازمة للبحث وبدأ بدراسات المعلومات الخاصة بالمواد المغناطيسية بكل دقة وبحثت خواص المعادن التى يمكن استخدامها فى صناعة السبائك المغنطيسية وبعد أبحاث طويلة أمكن الحصول على سبيكة بسيطة مكونة من الحديد والنيكل وتظهر فيها خواص مغناطيسـية أقوى عدة مرات من خواص المواد التى استخدمت سابقاً . ورغم المعرفة النظريه الخاصة بإمكان زيادة سرعة توصيل الكابل البحرى عن طرق الجمع بين المواد المغناطيسية والأسلاك الموصلة فقد فشلت جميع المحاولات لتطبيق هذه المعرفة وبدأ البحث مرة أخرى فى هذا الموضوع بعد اكتشاف السبيكة السابقة فوجد أنه إذا لفت شرائط رقيقة من هذه السبيكة حول السلك يمكن الحصول على سرعة عظيمة ولم تكن الكميات اللازمة من هذه السبيكة وتكاليف العمليات اللازمة لهذا العمل باهظة وفى نفس الوقت يمكن إرسال عدد من الإشارات يبلغ ستة أمثال أو أكثر من عدد الإشارات التى كانت ترسل عن طريق الكابل القديم إذ بلغ أقصى حد للمواصلات التلفونية قبل هذا الاكتشاف نحو ألف ميل وأصبحت المواصلات التلفونية بين القارات المختلفة ممكنه بعد الاستعانة بهذه السبيكة وبالامبليفير . وكانت الحاجة ماسة لاستخدام الأمبليفير لتقوية تأثير التيارات الصوتية الضعيفة الخافتة دون تشوهها حتى يمكن أن تسمع هذه الرسالة التى تحملها هذه التيارات بوضوح بعد أن تســـافر عدة آلاف من

الأميال ونتج اختراع الامبليفير عن أبحاث مركزة فى خواص الايونات والالكترونات قام بها علماء مدربون تدريباً دقيقاً وتوفرت لديهم أحسن وأدق الأجهزة واستخدمت هذه الأجهزة فى بادىء الأمر فى المراسلات التلفونية البعيدة المدى ومكنت من وضع الأسس التى قام عليها اختراع مكبرات الصوت التى استخدمت فى أول الأمر لتكبير أصوات المتكلمين أمام الجماهير الفقيرة ثم هيئت بعد ذلك للاستخدام فى الراديو والسينما الناطقة .



٤٣

الدوافع الخارجية للبحث العلمى

الدفاع الوطنى

أسست الحكومة البريطانية فى سنة ١٩١٥ لجنة تعتبر الأساس الذى قامت عليه مصلحة الإبحاث العلمية الصناعية الموجودة فى الوقت الحاضر ووصفت الظروف التى حدث فيها تأسيس هذه الجمعية فى أول تقرير قدمته هذه اللجنة وقرر وأضعوا هذا التقرير بأن هناك حوادث معينة سبقت تأسيس الجمعية وتستحق التسجيل وأصبح لها أهمية عامة لم يكن من الممكن تقدير أهميتها فى ذلك الوقت .

وأسس المعهد الامبراطورى سنة ١٨٨٧ وكان الغرض منه تشجيع المهن والصناعات المختلفة فى الامبراطورية البريطانية بالحصول على المعلومات الوثيقة عن المواد الخام والمنتجات الصناعية الموجودة فى الأجزاء المختلفة من الامبراطورية ، وقد تطلب هـذا النوع من المعرفة القيام بأبحاث علمية دقيقة ووضحت بدورها الحاجة لإبحاث توجه للكشف عن الخواص الغامضة فى كل المنتجات لفائدة المنتج والمستهلك معا ، وامتدت هذه الحركة بتأسيس المعهد الوطنى لعلم الطبيعة سنة ١٩٠٢ وقد ظهر هذا العمل نتيجة للعمل الذى قامت به لجنة الجمعية البريطانية الخاصة بدراسة الوحدات القياسية والتى أسست بدورها لمساعدة الصناعات الجديدة التى ظهرت فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر لإمداد هذه الصناعات بطرق دقيقة للقياس وتقدير المواد على

أسس وحدات قياسية وهو عمل ضرورى للتكنيك الصناعى الخاص بالإنتاج الضخم .

وعندما افتتح الملك جورج الخامس وكان البرنس أوف ويلز وقتئذ ذلك المعهد قال ما يفهم منه إن هـــذا المعهد هو أول معهد تؤسسه الحكومة البريطانية والغرض من إنشائه « هو استخدام العلم فى الأمور التجارية والصناعية التى تتصل بحياتنا اليومية وتحطيم الحاجز بين التفكير النظرى والتنفيذ وللعمل على التوحيد بين العلم والتجارة » وتقدمت هذه الحركة ببطىء إلى أن جاءت سنة ١٩١٤ فأصبحت الحاجة ماسة للإسراع فى تقدم هذه الحركة إذ أدى وقوع الحرب إلى منع بعض المنتجات الصناعية الضرورية فى الصناعة والتسليح الحديث ولم يكن فى مقدور الصناعة البريطانية الموجودة فى ذلك الوقت أن تصنع أربعاً وعشرون نوعاً من متى نوع من الآلات البصرية وغيرها من الآلات التى كانت تستورد من ألمانيا . ولم يكن فى مقدورها أن تمد صناعة النسيج العظيمة فى انجلترا بمقدار ١٠٪ الأصباغ التى تحتاج إليها ولم تتمكن من الاستعاضة عن الصادرات الألمانية من العقاقير والتنجستن وأجهزة الاحتراق فى الآلات ذات الاحتراق الداخلى أو حتى الخارصين المستخلص من خامات مستخرجة من مناجم فى بعض أجزاء الامبراطورية وأصبح واضحاً أن حركة التعاون بين العلم والصناعة تلك الحركة التى كانت تقدم ببطىء تحتاج إلى دفع لزيادة سرعتها وكانت في حاجة ضرورية للكثير من الماكينات وللمساعدات الحكومية ولكنها كانت فى حاجة إلى ضغط الحرب حتى تبرز هذه الحاجة .

وأدركت الحكومة ضرورة تنظيم عقول الشعب لفائدة الأمة زمن السلم ، وقد وضحت ضرورة وجود سيطرة مركزية على الإدارة الحربية منذ عدة قرون ولكن الاتحاد الضرورى بين المعرفة التى تخدم الأغراض الصناعية

والمعرفة التى تخدم الأغراض الحربية لم تتضح ضرورته إلا بتأثير الحرب . وظلت الحرب فنا كما كانت من قبل ولكن أدوات القتال التى استخدمت فيما مضى كانت من عمل الصناع أما الآن فلم تعد تحتاج فى تحسينها إلى رجال العلم فحسب بل تحتاج أيضاً إلى تدريب على لاستخدامها استخداما متقنا وهو ما ينطبق على الصناعة أيضاً فالعقول والعمليات الضرورية فى الوقت الحاضر لإنتاج الذخيرة كان المجتمع فى حاجة إليها بالأمس وسيحتاج إليها فى المستقبل فى شئون السلم ، وأصبح واضحا بأن الأمة ستخسر الحرب إذا لم تؤسس الصناعات العلمية الدقيقة وإذا لم تكتشف عمليات صناعية جديدة فستفشل الأمة أيضا فى فترة التعمير القاسية التى ستعقب الحرب وفى مثل هذه الظروف أرسلت الجمعية الملكية وغيرها من الجمعيات العلمية مندوبين إلى رؤساء الهيئات المشرفة على التعليم لطلب المساعدات اللازمة للإبحاث العلمية وقدمت هذه المساعدات وتكونت اللجنة التى نشأت عنها مصلحة الإبحاث العلمية والصناعية للبحث عن أحسن وسيلة لإدارة تلك الإبحاث . وبدأت اللجنة تبحث عن الكيفية التى يمكن بها مساعدة أرباب الصناعات وقد أخبرهم مدير إحدى الشركات بأنه لا يهتم بأى بحث لا تظهر له نتيجة فى مدى سنة واحدة وكانت الصناعات الكيماوية موزعة إلى حد لم تتمكن فيه الجمعيات الكيماوية من أن يكون لها أى أثراً لها وتتوفر الوسائل التى تمكنها من القيام بإبحاث ذات قيمة لهذه الصناعات وكانت صناعة النسيج أقل الصناعات تقدما إذ لم يكن يهم القائمين بها المصدر الذى تأتى منه الأصباغ طالما كان فى إمكانهم الحصول على الأرباح الوفيرة وبدأ فى عمل سجل للإبحاث المختلفة ودلت الإبحاث الأولى على وجود أربعين شخصاً يمكن اعتبار أعمالهم بأنها ذات قيمة .

ودلت المنظمة الخاصة بالإبحاث الهندسية على أنها أكثر المنظمات تقدما ويمكن القول بوجه عام بأنه ، طالما كانت الصناعة فى نجاح فإنها تميل إلى عدم الاهتمام بالإبحاث العلمية المنظمة وخصوصا إذا كانت الشركات القائمة بهذه

الصناعة شركات صغيرة ، وبدأت الشركات البريطانية تتحقق من أن أخطر منافس لها ليس الشركات البريطانية الأخرى بل الترستات الأجنبية .

ويستلزم إنشاء نظام متقن للابحاث الصناعية استخدام المقدرة العلمية أحسن استخدام فقد أنجبت انجلترا نخبة من أعاظم العلماء ولكنها لم تستفد من مقدرة ذوى المواهب المتوسطة ولم يكن كسب معركة الحرب الذهنية ممكنا باستخدام الضباط فقط بل كان لا بد وجود الجنود وصف الضباط لتلك الهيئات التى ستقوم بالإبحاث فى تلك المعاهد المزمع إنشاؤها للاشتراك فى الأعمال الخاصة بالحرب الأوروبية ، ولاحظ من كتبوا ذلك التقرير ما يأتى « لم يكن للأمة فى كثير من الأحيان الوقت الكافى للتفكير ولكن الآن مع وجود متناقضات هائلة ففى الوقت الذى يحارب فيه زهرة شباب الأمة دفاعا عن الحرية نجد الآخرين قد أتيحت لهم الفرصة ليفكروا للوصول إلى أحسن الطرق التى يمكن بواسطتها استخدام تلك الحرية عند ما تعود الأمة إلى حياة السلم مره أخرى » .

ولم يمض وقت قصير على إنشاء مصلحة الإبحاث العلمية والصناعية ووضع الخطط اللازمة لإنشاء أقسام مشابهة لها فى استراليا وكندا وغيرهما حتى أسست الأكاديمية الوطنية للعلوم فى الولايات المتحدة مجلسها الخاص للأبحاث الوطنية وأسس لنكلن أكاديمية العلوم الوطنية سنة ١٨٦٣ خلال الحرب الأهلية وكان عليها أن تبحث وتختبر كل موضوع علمى أوفنى تطلبه أية مصلحة من مصالح الحكومة وقدمت الكثير من المساعدات للحكومة فى فترة الحرب الأهلية بدراسة المشاكل الصناعيةوالحربية وعندما أصبح أمر دخول الولايات المتحدة فى الحرب العالمية الأولى عرضت خدماتها مرة أخرى فى سنة ١٩١٦ وأنشأ مجلس وطنى للابحاث ولكنه قام على أسس غير التى قامت عليها المصلحة البريطانية للابحاث العلمية والصناعية إذ لم تكن مصلحة حكومية ولكنها هيئة مستقلة تتكون من اتحاد وكلاء عن الحكومة والجامعات والهيئات الصناعية

ومعاهد الإبحاث الصناعية وبدأ في الحال فى تنظيم البحث من أجل الأغراض الحربية والصناعية .

ويمكن ايضاح الدوافع التى أدت إلى وجود المنظمات الخاصة بالإبحاث الطبية بمعرفة منشأ مجلس الإبحاث الطبية البريطانى فقد أسس هذا المجلس فى سنة ١٩١٤ مرتبطا بالمصلحة الحكومية الخاصة بالتأمين الصحى . فقد فرض قانون التأمين الوطنى سنة ١٩١١ أن تقدم الدولة بنسا واحدا لكل شخص مؤمن فى المملكة المتحدة وتخفيض هذه المبالغ للإبحاث الطبية وكونت لجنة فى سنة ١٩١٣ للاشراف على صرف هذه الأموال على الأبحاث التى تعمل على تقدم الطب لرفع المستوى الصحى للشعب ومقاومة الأمراض والقضاء عليها وعين عالم فى الكيمياء الحيوية هو و . م . فلتشر سكرتيرا لهذه اللجنة فى سنة ١٩١٤ وبلغت الأموال المتجمدة لهذا الغرض فى ذلك التاريخ نحو ٥٥٠٠٠ جنيه وأسس معهد وطنى للابحاث الطبية فى مونت فيرمون هامبستيد Mont Vermon Hampstead وعين ه. ه. دال H. H. Dale للاشراف على القسم الخاص بالكيميا الحيوية والفارماكولوجى وأصبح بعد ذلك مديرا للمعهد وحصل على جائزة نوبل فى سنة ١٩٣٦ لابحاثه الخاصة بالتوصيل الكيماوى للمؤثرات العصبية وأدت الحرب الى زيادة نشاط المجلس الطبى الوطنى فقد ذكر فى تقريره الخامس لسنة ١٩١٨ و١٩١٩ « أن حوادثا معينة فى الحرب أدت إلى تقدم كبير فى العلوم الطبية ولم تعمل هذه الحوادث على تقديم المساعدات المباشرة لسير الحرب فقط بل وصلت إلى نتائج معينة تعتبر كسبا عظيما للعلوم الطبية ، فقد عرف الكثير عن نقل الدم والجهاز التنفسى عند معالجة المصابين بالغازات السامة والعدوى التى تأتى عن طريق الجروح وإذا ما أريد استمرار وتقدم هذه النتائج التى حصلنا عليها خلال الحرب فلابد من دراسة الظروف والعوامل التى أدت الى امكان الحصول على كل هذه النتائج العظيمة فى فترة من الضيق والشـــدة ، وكانت العوامل الرئيسية ثلاثا وهى وجود

المقتدرين من العلماء ووجود مشاكل تطلب حلا سريعا ووجود الفرص السانحة للبحث على مدى واسع وحدث فى خلال الحرب « أن حصل الأشخاص المهيئون للعمل ولأول مرة فى تاريخ الحرب أو السلم على تعضيد قوى من عامة الشعب »

وقد كان لخطر الحرب أثر عظيم فى تأسيس الابحاث العلمية والطبية فى الولايات المتحدة وبريطانيا إذ كان الخوف من الهزيمة فى مثل هذه الظروف كافيا لإيجاد التعاون بين العلماء والشركات وإن اجبار الحكومات على الإنفاق على هذه الابحاث وظهر مجلس الابحاث الطبية البريطانى نتيجة للتشريعات الخاصة بالإصلاحات الإجتماعية ولكن تقدم هذه الهيئات المشرفة على الابحاث الطبية يعزى إلى حد كبير للمؤثرات التى أوجدتها الحرب العالمية الأولى فقد أدت سوء الحالة الصحية للمجندين ونقص الأطعمة فى انجلترا وفى غيرها من البلاد الى الاهتمام بالأبحاث الخاصة بالتغذية وإلي تشجيع دراسة المشاكل الخاصة بالتعب الناشىء من العمل فى الصناعة وبالمشاكل السيكولوجية حتى يمكن رفع مستوى الإنتاج فى صناعة الذخيرة إلى أقصى حد وقد لاحظ لويد جورج فى مقدمته لكتاب عن « العمل للصالح العام » انه من سخرية القدر ولكنه ليس بالتعويض التافه أن تعمل صناعة الأسلحة على اتاحة الفرصة لجعل الصناعة أكثر انسانية »

٤٤

العلم الموجه

يسير العلم في روسيا السوفيتية تبعا لخطة موضوعة ويقوم المجتمع فيها على أساس الفلسفة الماركسية وقد أخذ ماركس فكرة التطور التاريخي عن هيجل الذى رأى أن التاريخ يتطور تبعا لما سماه العملية الجدلية ويبدأ التطور فى هذه العملية بنمو فكرة من الأفكار سرعان ماتوجد فكرة مضادة لها ويحل هذا التناقض بالتقدم نحو الأخذ بفكرة جديدة تعمل بدورها على إيجاد فكرة مضادة لها وهكذا وجدل هيجل مشتق من الجدل الإغريقى أو المناقشة التى كانت تبغى الكشف عن الحقيقة بتحليل الأفكار وتقديم الأفكار الصحيحة عن طريق المناقشة وعرض المتناقضات وحاول هيجل أن يضع الطرق المتبعة للوصول إلى الحق بالمناقشة على أساس فلسفى ونظر إلى التاريخ كنتيجة للفكرة المطلقة تسير فى طريقها للوصول الى الحقيقة بالمناقشة الخالدة مع ذاتها . ووجد ماركس بأن تفكير هيجل مفيد لتحليل حركة التاريخ الإنسانى ولكن محتويات فلسفة ماركس تختلف كلية عن فلسفة هيجل إذ يقول « إن طريقتى الجدلية لاتختلف عن جدلية هيجل فحسب بل انها مضادة لها فهيجل قد حول عملية التفكير حتى أصبحت موضوعا مستقلا هى أساس للعالم الحقيقى والعالم الحقيقى ماهو إلا المظهر الخارجى للفكرة أما بالنسبة لى فبالعكس فان الأفكار والمثل ما هى إلا انعكاس للعالم المادى وترجمة له فى صورة أفكار » .

وبدأ بتطبيق العلم فى الاتحاد السوفيتى بتقدير الحاجيات اللازمة لخلق مستوى مناسب لمعيشة كل فرد وكان من السهل نسبيا تقدير مقدار الغذاء والملابس

والمباني والخدمات الطبية اللازمة للصحة والراحة وكان من الممكن على ضوء هذه التقديرات تقدير مقدار الصناعات اللازمة لإنتاج هذه الحاجيات ومقدار المنتجات الزراعية اللازمة ومقدار الفحم والبترول والحديد والمواد الخام وغير ذلك من المواد اللازمة وظهر من البحث أن المواد اللازمة تفوق كثيراً مقدار المواد المنتجة ولذا بدأ القائمون بأمر هذه الخطط فى التفكير مثلا عن الطرق التى تساعد على زيادة الإنتاج الزراعى فأسس معهد للابحاث للكشف عن وسائل زراعية متقدمة وتحسين الموجود منها .

وبعثت بعوث علمية عديدة للكشف عن مصادر الثروة الطبيعية فى أنحاء البلاد المختلفة وللكشف عن المعادن الضرورية مما أدى إلى زيادة المعلومات الخاصة بالجيولوجيا وتطلبت صناعات التعدين التى كانت البلاد فى حاجة ماسة إليها لتأسيس معاهد للبحوث تختص بدراسة المشاكل الخاصة بالتعدين والأفران العاكسة وغيرها من المشاكل المراد حلها ووضعت الخطط لصناعة كهربية هائلة لمد المصانع المختلفة بالقوى التى تحتاج إليها ولاستخدامها فى الإضاءة .

وعملت المشاكل العلمية التى كانت تتطلب حلا سريعـــاً على إحياء الأكاديمية العلمية التى أسسها بطرس الأكبر على غرار الأكاديمية الفرنسية والتى أسست كمظهر من مظاهر السلطة والنفوذ واستعراض للثروة التى تمكن من تهيئته الفراغ اللازم للأذكياء من الناس لإظهار مواهبهم ومقدرتهم وليست كجزء عضوى من كيان الدولة وأدت مطالب التنظيم الجديد إلى إعادة تنظيم هذه الأكاديميه وأصبح من أول واجباتها فى ظل النظام الجديد توجيه الدراسات العلمية وتطبيق العلوم نحو استكمال البناء الاشتراكى وتقدم الثقافة وفتحت الأكاديمية أبوابها للفنيين وعلماء الاجتماع بعد أن كانت تحصر مجهوداتها فى دائرة الأبحاث العلمية المطلقة وزاد عدد أعضائها حتى قارب المائة.

ووضعت خطة العمل لمشروع الخمس سنوات سنة ١٩٣٢ – سنه ١٩٣٧ على أساس مواضيع معينة أهمها .

١) تركيب المادة وأثره فى الفلك والطبيعة والكيمياء الطبيعية والكيمياء .
٢) تخطيط واستخدام مصادرة الثروة الطبيعية فى الاتحاد السوفيتى .
٣) بحث مصادر القوى فى الاتحاد السوفيتى ووضع الخطط الخاصة بها .
٤) مشاكل التوزيع – مواد البناء – الصحة وغير ذلك من المشاكل الناشئة عن التعمير .
٥) إدخال استخدام الكيمياء فى الصناعة والزراعة .
٦) ودراسة التطور البيولوجى وأثر نتائجه على الزراعة والمواد الخاصة بالصناعات الخفيفة .

وقد عمل إعادة التنظيم هذا أن احتلت الأكاديمية مكاناً عاملا فى الدولة وجعل منها مؤسسة ذات أغراض واضحة توجه المؤسسات العديدة والبعوث المختلفة وآلاف من القائمين بالبحوث المختلفة .

ويمكن أخذ مسألة توجيه الأبحاث العلمية التى ارتبطت بالصناعات الكهربية كمثال لذلك فقد قدرت الوحدات الكهربية اللازمة ووضعت الخطط لتأسيس المحطات اللازمة لتوليد القوى الكهربية وكان لا بد من وضع التصميمات اللازمة وبناء المحطات وتهيئته نظام التوصيل المرتبط بها ويتضمن هذا العمل جميع المشاكل الخاصة بالهندسة الكهربية ومعها المشاكل الجديدة التى تبحث عن ظروف خاصة أو ظروف لم تحدث سابقاً ومن الممكن الاستفادة كثيراً فى القيام بهذا المشروع عن طريق شراء الآلات الأجنبية واستخداء الخبراء من الأجانب لتنفيذ هذا المشروع ولكن هذه الطريقة لا تعمل على حل المشكلة حلا دائماً وإن إدارة هذه العمليات الدقيقة تحتاج إلى أشخاص لهم من المهارة والمقدرة ما يمكنهم من حل المشاكل المختلفة الخاصة

بهذه العمليات ومن البديهى عدم إمكان طلب هؤلاء الأشخاص من الخارج باستمرار ولذا كان من الضرورى أن تؤسس صناعة كهربية ترتبط بمعاهد لبحث المشاكل المتصلة بها وتدرب فيها هيئة لها من المهارة الفنية ما يجعلها قادرة على القيام بتلك البحوث ونظمت المعاهد المرتبطة بالصناعات الكهربية تحت إشراف مكتب علمى فى مصلحة من مصالح الدولة التى تشرف على الصناعات الثقيلة .

ويوضع البرنامج الخاص بهذه البحوث عن طريق مجموعة تتكون من نحو اثنتى عشر لجنة تحوى كل منها من عشر إلى خمس عشر عضواً وتعقد هذه اللجان اجتماعين أو أكثر فى السنة وتضع كل لجنة خطة للبحث لمدة سنة للموضوع الخاص بها وتضع الخطوط العامة للعمل فى كل معمل من المعامل المتصلة بها وتوزع هذه اللجان الإبحاث على المعاهد المختلفة بحيث تدرس المشاكل فى الأماكن التى تكون مناسبة لبحثها أكثر من غيرها ويعاد النظر فى أعمال السنة فى اجتماع السنة الثانية .

وقد تغيرت طرق التوجيه بسرعة ولكن من الممكن إيجاد بعض التفاصيل عن النظام المستخدم فى معهد الأبحاث التطبيقية الفنية فى خاركوف سنة ١٩٣٥ لإيضاح طريقة التوجيه فقد وضعت الهيئة المشرفة على المعهد خطة للبحث لمدة ثلاث أرباع سنة واستخدمت التوجيهات كمرشد ولم يكن الارتباط بهذه الخطط ميكانيكيا إذ لا يمكن للباحث أن يغير موضوع بحثه دون مناقشة هذه المسألة مع باقى الأعضاء وينضم الأعضاء الذين يبحثون مجموعة واحدة من المشاكل فى فرقة واحدة تعقد اجتماعاتها الخاصة لمناقشة أحسن الطرق لتنفيذ برامج الأعمال الخاصة بها وتعمل في جو من الحماس الجماعى ولا تغير هذه الجماعة الرغبات الفردية أى اهتمام ولكن إذا تمكن الفرد من إقناع فرقته بقبول اقتراحاته فسيبدأ العمل فيها بقوة أكبر من قوته الفردية التى كان

سيبذلها بمفرده ومن الوجهة العملية فإن الشخص المقتدر يحصل على تعض
المعهد لما يقدمه من الاقتراحات المفيدة وإذا تمكنت فرقة من الفرق ،
الحصول على نتائج مفيدة فيذاع أسماء بعض أعضائها ويمنحون بعض الأو

وقدرت ميزانية هذا المعهد بنحو ٠٠٠ر٥٠٠ر١ روبل تقدر بمبلغ يتراو
ما بين ٥٠٠ر٣٧ جنيه إنجليزى إلى ٠٠٠ر٧٥ وتقدر تكاليف البناء فى انجلة
بنحو ٠٠٠ر٢٠٠ جنيه إنجليزى ومن المحقق أن علماء هذه البلاد قد جمع
معلومات وتجارب فريدة لوضع نظام موجه للأبحاث العلمية وعبروا تعبير
واعياً عن الميول اللاشعورية التى يحاول رجال الأبحاث العلمية فى الب
الأخرى القيام بها .



٤٥

بعد النظر الأمريكى

كانت المشروعات الفردية وما فيها من دوافع للتجديد هى الأساس الذى
م عليه تقدم الولايات المتحدة وارتاحت الحكومات المتتابعة . مرتاحة لهذا
طور فى النصف الأخير من القرن التاسع عشر ولم يكن هناك مايدعو الحكومة
، التدخل فى بعض المظاهر الخاصة التى ارتبطت بهذا التطور وكانت النظرة
سائدة هى أن مايلاقيه الأفراد وماتلاقيه الجماعات من متاعب نتيجة لأخطائهم
كانت الحكومه تعتقد بأنه لا يليق بها أن تتدخل فى أعمال الأفراد من رجال
صناعة أو فى أعمال الاتحادات حتى ولو كان هناك بعض الأذى يقع على عاتق
لجمهور نتيجة لهذه الأعمال واعتقدت الحكومات بأن فوائد الأعمال الخاصة
وق ماتحدث عنها من ضرر وبأنه إذا ما قضى على مافيها من مساوىء فسيقضى
لى ما فيها من فوائد أيضاً ولا بد أن يرافق التقدم بعض الأضرار ورأت
لحكومات بأن هذا الموضوع ليس من اختصاصها ولذلك أغضت الطرف
ن بحثه .

وقد كانت هناك أقلية اعترضت على هذا الوضع ولكن دون جدوى حتى
هاية الحرب العالمية فى سنة ١٩١٨ إذ رافقها الكثير من الكوارث أوحت
بآمال جديدة فى إمكان تحسين الأحوال الاجتماعية وظهر هوفر فى ذلك الوقت
كمنظم عالمى خلال الحرب ودفعت به مقدرته الإدارية إلى خوض ميدان
لسياسة فى سنة ١٩٢١ وكسياسى أخذ يرعى الأبحاث الخاصة بالمجتمع الأمريكى
سنة ١٩٢١ والتى أجريت للكشف عن إمكانية تحسين ذلك المجتمع وعلى أساس

عملى يقوم على معرفة دقيقة لبعض ظواهره وأعد تقرير مشهور بإشرافه فى سنة ١٩٢١ «عن الخسارة فى الصناعة والتى تنجم عن عدم استغلال الظروف الحالية إلى آخر حدودها» وبعد انتخابه رئيسا للولايات المتحدة عين مجموعة من العلماء للحصول على معلومات دقيقة كتمهيد لإعداد سياسة إنشائية تتفق مع هذه المعلومات ونشرت هذه اللجنة ماوصلت إليه من نتائج سنة ١٩٣٢ تحت عنوان «الاتجاهات الاجتماعية الحديثة» وأشارت فيه إلى خليط من المشاكل العديدة من مشاكل السياسة الخارجية ورفع المستوى الخلق وإشراف الدولة على الصناعة إلى مستقبل الديموقراطية والرأسمالية وأدت الهجرة من البلاد المختلفة بالارتباط مع التقدم السريع لثروة البلاد إلى تطور تلك البلاد بسرعة مما نتج عنه تطور تلك الأمة إلى معترك الحياة العصرية.

ورافق هذا الحشد وهذا التعقد اهمال واضح للعلاقات المتداخلة بين أجزاء هذا النظام الاجتماعى الضخم، فقد شق العظماء من الأفراد والجماعات طريقهم دون أن يهتموا بمعنى الجملة المعروفة فى تاريخ الإنسان القديم، بأن الإنسان لايعيش لنفسه وتتجلى المهارة الفائقة فى بناء ناطحات السحاب وبجانبها مظاهر التأخر الشنيع فيماجاورها من مساكن حقيرة والمشكلة الأساسية بالنسبة لأمريكا هى التيقن من تداخل العوامل المختلفة فى بنائها الاجتماعى المعقد، حتى يمكن للأجزاء المتقدمة فى الزراعة والعمل والصناعة والحكومة والتعليم والدين والعلم أن تتطور إلى مستو أعلى من الانسجام فى الدور القادم من أدوار نموها الوطنى، ودلت الأبحاث بأن الحياة الأمريكية يعتريها إجهاد شديد نتيجة عدم التوافق فى معدل التغير الحادث فى الأجزاء المختلفة للمجتمع، كما لو كانت أجزاء سيارة واحدة تتحرك بسرعات مختلفة، وذكرت هذه اللجنة «بأن أول تغير يحدثه الاكتشافات والاختراعات العلميه يظهر فى النظام الاقتصادى» والعادات الاجتماعية التى تكون أكثر ارتباطا بها من غيرها كسكن المدن والمنظمات العماليه وهى بدورها تؤثر فى العائلة والحكومه والمدارس والكنائس وكانت

الحكومة والصناعة تربحان على حساب العائلة والكنيسة إذ أثرت التكنولوجية والنظام الاقتصادى على القيم الروحية مما أدى إلى صعوبة الإرشاد الروحى فى متاعب العصر الحاضر إذ تطورت القيم الأخلاقية خلال فترة طويلة من التاريخ الإنسانى اختلفت فيه الأحوال الاجتماعية اختلافا كبيرا عن ما هى عليه الآن. ولم تر اللجنة إمكان حل مشاكل العصر الحديث بوقف الأبحاث فى العلوم الطبيعية والاختراعات بل بالعكس رأت وجوب استشارة روح التجديد فى الشؤون الاجتماعية كى تساير الاختراعات الميكانيكية.

ووجدت اللجنة فقرا شنيعا فى الريف والمدن حتى في أوقات الرخاء ما بين سنة ١٩٢٥ ، سنة ١٩٢٩ وأن سكان أمريكا يهتمون اهتماما كبيرا على المال أكثر من اهتمامهم بكيفية إنفاقه وهناك حاجة ماسة لتأسيس منظمات خاصة لحماية مصالح المستهلكين وكانت العائلة فى المدنيات السابقة هى الوحدة الأساسية للانتاج فدمر نظام المصانع هذا الجانب من وظيفة العائلة مما أدى إلى تفككها ودلت الإحصائيات على احتمال حدوث طلاق فى زواج من كل ست فى سنة ١٩٣٣ ومن الممكن تقليل هذه الحوادث بإنشاء المعاهد لدراسة كيفية الحصول على السعادة التى لم يهتم بها البحث العلمى إلا قليلا رغم أن هذه المسألة من أهم المسائل الحيوية.

وقد تدهور تأثير الكنيسة فى التصرفات العامة للافراد ، رغم زيادة ثروة الكنيسة ما بين سنة ١٩٠٦ و١٩٢٦ بسرعة تفوق زيادة الثروة القومية ، ورغم نمو عدد أعضائها إذ بلغ عدد الأعضاء نحو ٤٤ مليون عضو وتشمل منظمات الشباب فيها على نحو ستة ملايين وقدرت أملاك الكنيسة بنحو سبعة آلاف مليون من الدولارات.

ويصرف الشعب الامريكى نحو ١٢ ألف مليون دولار سنويا على الكماليات التى تتفاوت ما بين الألعاب الرياضية والسينما إلى الرحلات بواسطة السيارات ثم الراديو وزاد عدد الصحفيين نحو عشر مرات ما بين سنة ١٨٧٠ ، سنة ١٩٣٠

« وليس لدى الامريكين من وسائل تقليدية لقضاء أوقات فراغهم بطرق ممتعة مناسبة ، ويجب عليهم أن يعيروا هذه المسألة كل اهتمام .

ووصلت اللجنة بعد أبحاث واسعة إلى أنه من الواجب على الشعب الأمريكى أن يغير تنظيم حياته الاجتماعية وخصوصا فى النواحى الإقتصادية والسياسية ويجب عليه معرفة الدور الذى سيلعبه العلم وستلعبه التكنولوجية فى هذا العمل وذكرت بأن هناك حاجة ماسة لمعرفة الحقائق المضبوطة عن الحياة الامريكية تمهيدا للخطوة التالية وهى تدبير سياسة تقوم على أساس هذه الحقائق وأشارت بأن الحكومات المحلية والادارة فى المدن قامت بالكثير من الأعمال الاجتماعية المفيدة وترجو اللجنة المزيد من هـــذه الأعمال ومن الممكن تأسيس مجلس استشارى وطنى يكون من بين أعضائه العلماء ورجال التربية والاقتصاد وغيرهم من الأشخاص الذين يمكنهم أن يدرسوا المشاكل الأساسية دائما وهى متداخلة وعلى ضوء إمكانيات العلم الحديث ولم ترغب اللجنة فى « المبالغة بالدور الذى يقوم به الذكاء فى التوجيه الاجتماعى ، إذ أقرت أهمية التقاليد وأثر الغباء والميل نحو السيطرة وغير ذلك من العوامل التى أدى الاهتمام الزائد بخطورتها إلى « يأس بالغ »

وزادت المساوىء الاجتماعية التى ذكرت فى هذا التقرير سوء فى سنة ١٩٢٩ مما أدى إلى فشل الرئيس هوفر فى الانتخابات لرئاسة الجمهورية واستمرت هذه الأبحاث فى عهد من خلفه والهيئة المشرفة على إدارة لجنة المصادر الوطنية نظمت بواسطة لجنة العلماء الفرعية التابعة لها دراسة الاتجاهات التكنولوجية والآثار الاجتماعية الناتجة عن الاختراعات الحديثة ونشرت فى سنة ١٩٣٧ تقريرا عن الاتجاهات التكنولوجية والسياسة الوطنية وقدم للرئيس روزفلت على أساس « أنه أول محاولة كبرى لبيان نوع الاختراعات الحديثة التى تؤثر على الحياة وعلى ظروف العمل فى أمريكا فى العشرة أو الخمس وعشرين سنة القادمة وتضمن هذا التقرير بعض المشاكل التى لا بد أن تتبع استكمال واستخدام هذه الاختراعات

وتؤكد اللجنة أهمية المجهودات الوطنية للعمل على ملائمة المجتمع الامريكى لمثل هذه التغيرات بأقل مقدار ممكن من الخسارة والمتاعب ورسمت بعض الخطط للسياسة الوطنية التي يمكن اتباعها للوصول إلى هذا الهدف »

واحتوى التقرير على مجموعة كبيرة من الحقائق عن حالة الزراعة والمواصلات والقوى والمعادن والمناجم والصناعات الكيماوية والكهربية فى امريكا ونظرة إلى هذه الحقائق توضح بعض الاتجاهات الرئيسية فى التغيرات الحادثة فى الحياة الامريكية . فقد كان الفائض الذى ينتجه تسع عشرة مزارع فى سنة ١٧٨٧ يكفى لساكن واحد من سكان المدن ولكن فى الوقت الحاضر فأن معدل ماينتجه تسع عشرة فلاح يكفى الفائض منه امداد ست وخمسون فردا من سكان المدن وعشرة من الأجانب وزادت المحصولات الزراعية فى الفترة ما بين سنة ١٩٢٢ وسنة ١٩٢٦ بنسبة ٢٧ ٪ بينما ظلت مساحة الأرض المنزرعة ثابتة وقل عدد العمال الزراعيين واستغنى فيما بين سنة ١٩١٨ ، سنة ١٩٣٢ عن عمل عشرة ملايين من الخيل والبغال واستخدمت السيارات بدلا عنها مما أدى استخدام ٣٠ مليون فدان من المراعى فى زراعة المحصولات المختلفة وظل الاستهلاك المنزلى للمنتجات الزراعية ثابتا فى ما بين سنة ١٩٣٠ - سنة ١٩٣٣ رغم الانخفاض الهائل فى الأسعار وأدت التحسينات التى ارخلت فى زراعة الذرة إلى زيادة الانتاج بمقدار ١٥ ٪ ولذا أمكن انتاج نفس المقادير التى كانت تنتج سابقا بزراعة مساحة أقل من الأرض مما نتج عنه الاستغناء عن عمل كثير من العمال الزراعيين الذين أصبحوا عمالا عاطلين ووجد أن بعض الطرق التى لايبذل فيها اهتمام كبير محصولا أحسن من الطرق التى تتبع فيها وسائل علمية أكثر وقد حدث هذا فى زراعة الدخان فاذا تركت الأرض لتثبت فيها الأعشاب فإنها تعطى محصولا أحسن مما لو استخدمت فى زراعتها أى طريقة من الطرق الزراعية الفنية كما أنها تنتج نوعا ممتازا من الدخان وقدرت الزيادة فى محصول الفدان الواحد بنحو ٢٠٥ دولار ويمكن اقتصاد مقادير وافرة من المال

ناستخدام طرق ناجحة ضد الحشرات الضارة بالزراعة إذ تتلف نحو ٣ مليون بالة من القطن سنويا ونحو ٤٨ مليون بوشل من القمح ولا يزال هناك الشيء الكثير فيما يمكن تعلمه بخصوص مثل هذه الامكانيات وقدر بان هناك نحو ٤٫٥٠٠٫٠٠٠ نوعا من الحشرات التي لم يوصف منها إلا ٧٥٠٫٠٠٠ نوعا فقط والمعروف أن سبعة آلاف منهـــا تسبب تلفا اقتصاديا بالغا فى الولايات المتحدة

وينتظر أن يكون لنجاح الآلات المستخدمة فى جنى القطن آثار عظيمة إذ ستقضى على أهم مصدر من مصادر العمل للاطفال والنساء فى الولايات المتحدة مما يدعو إلى رفع أجر رب العائلة ويتيح الفرص والوسائل الــلازمة للتعليم وبالنسبة إلى الصناعات الخاصة بالمناجم فان ٩٠٪ من القوى لاتزال مستمدة من المعادن ، ١٠٪ فقط منها مستمدة من المــــاء وتزداد العقبات التي تواجه التكتيك الخاص بأعمال المناجم كلما زاد عمق هذه المناجم وكلما نضب معينها ولم تكتشف منذ ١٩١٠ حقول جديدة للمعادن ويمكن لطبقات الفحم الموجودة أن تستمر فى امداد البلاد بمعدل الاستهلاك الحالى نحو الفين من السنين وكانت آبار البترول التي عرفت حتى وقت حديث تكفى لعشر سنين فقط ولـكن اكتشفت خمسين بئرا جديدة من آبار البترول فى تكساس سنة ١٩٣٥ ويعزى هذا إلى طرق الكشف الجيولوجية الطبيعية التي اكتشف بواسطتها كميات كبيرة من البترول ولـكن لم يكشف بها عن طبقات معدنية جديدة

ويجب أن تجرى ثورة فى تعليم الأطفال وعامة الشعب حتى يمكن أن يدرب الانسان فى المستقبل على التفكير بشكل أحسن مما يناله الفرد من التدريب فى الوقت الحاضر

والتحسينات التي ادخلت على صناعة البخار وهى من أقدم أشكال القوى فى العصر الحديث لمن أهم التحسينات ولا يزال البخار محتفظا بمكانته وتقدر تكاليف المحطات البخارية اللازمة لتوليد الكهرباء بمبلغ يتراوح ما بين ٧٥ ،

١٢٥ دولار للكيلو وات الواحد وقدر مقدار الفحم المستهلك فى سنة ١٨٨٠ لتوليد كيلو وات واحد فى الساعة بنحو عشرة أرطال وفى سنة ١٩٠٠ نقص إلى خمس أرطال وفى سنة ١٩١٨ بلغ نحو ٣ $\frac{١}{٢}$ رطل وفى سنة ١٩٣٥ وصل إلى أقل من رطل

وستكون هناك زيادة مستمرة فى الصناعات الكيماوية وليس هدفها تقليل تكاليف الانتاج بالتخلص من العمل اليدوى بل بزيادة الدقة فى العمل وتحسين التجانس فى المنتجات مما يؤدى إلى تقليل تكاليف الانتاج عامة وأدى استخدام تترا إيثيل الرصاص إلى منع الطرقات فى الآلات الموتورية مما أدى إلى زيادة الطلب على البروم وأسس معمل هائل لاستخلاص البروم من ماء البحر لانتاج الكميات المطلوبة وفى سنة ١٩٣٥ كان البروم يستخلص من ماء البحر بمعدل ٦٠٠ر٠٠٠ رطل في الشهر . ويوجد الذهب فى مياه البحر بنسبة ٤ أجزاء فى كل الف مليون ومن الممكن استخلاصه فى المستقبل وهناك الكثير من المنتجات التى يمكن استخلاصها من مياه البحر كملح الطعام وكبريتات الماغنسيوم وكلوريد الكالسيوم وكلوريد البوتاسيوم والمغنسيوم والالومنيوم وكربونات الاسترانشيوم ثم اليود والفضة والحديد والنحاس ونجحت صناعة المطاط الصناعى ووجد أن مصنعا يشغل مساحة قدرها فدانا يمكن أن ينتج ٢٠٠ طن من المطاط الطبيعى لانتاجها الى خمس سنين من أشجار مطاط مزروعة فى فدان من الأرض

وسيزداد استخدام المنتجات الكيماوية لمقاومة الحشرات والأمراض النباتية التى تسبب خسارة تقدر قيمتها فى الولايات المتحدة بنحو ثلاثة آلاف وخمسمائة مليون دولار وقد تحققت مملكة الكيمياء التكوينية بالاضافة إلى المملكة الحيوانية والنباتية والمعدنية وتنتظر تطورات عظيمة فى الاضاءة فالمصابيح التى تستخدم فيها أسلاك التنجستن تعطى ٢ و٢٪ من طاقتها المستمدة من الفحم

كضوء. وهناك ماده تنتج من أ كسدة مادة تسمى ليوسيفرين Luciferin تعطى ٩٦٫٥٪ من الطاقة المستهلكة كضوء وإذا أمكن تركيب هذه المادة بتكاليف منخفضة فيمكن الحصول على ضوء تام ١٠٠٪ ولا يترتب على استخدام أى خطر من أخطار الحريق وستصبح مكيفات الهواء شيئا عاما وتسجل الاختراعات الخاصة بهذا الموضوع فى الولايات المتحدة بمعدل ٣٠٠ اختراع يوميا وسيمكن تحسين إضاءة الشوارع وتزداد الحوادث بنسبة ٨٥٪ مابين الساعة الخامسة والثامنة مساء فى الشتاء عنها فى الصيف ونسبة الحوادث فى الليل إلى الحوادث فى النهار كنسبة ٨٪ من الشوارع المضاءة إضاءة جيدة بينما تبلغ هذه النسبة كنسبة ٤٧٪ من الشوارع التى تكون اضاءتها رديئة

ويزداد التنوع فى استخدام المعادن زيادة عظيمة فتستخدم الآن نحو خمس آلاف سبيكة وقيمة المعادن غير الحديدية المنتجة تفوق الانتاج العالمى من الحديد وتزداد الدقة من الانتاج رمما لاشك فيه أن هذا سيؤدى الى البطالة بين عمال المعادن « ويشعر الرجال الفنيون بضيق مستمر إذ يجدون بأن مقدار مايحصلون عليه من تخفيض فى تكاليف الانتاج يبدو وأ كثرمنه فىالمضاربات المختلفة وفى المصروفات الخاصة بالاعلان »

وتعزى التحسينات فى إنتاج الصلب فى أمريكا إلى ضغط المستهلكين إذ وجد « بأن أحد المشتغلين بصناعة التعدين قد صنع موساً للحلاقة خاصاً به واستخدمه لمدة سنتين ومن الطبيعى أن هذا النوع من المخترعات لايسر أصحاب مصانع أمواس الحلاقة وقد لا يحل الالومنيوم والمغنسيوم محل الحديد إلا بعد وقت طويل من الزمن إذ تحفر هذه المعادن الخفيفة بواسطة التحليل الكهربى ويستهلك في إنتاجها مقدار من القوة أعظم عما يستخدم فى صهر الحديد .

وهناك مجال متسع لتحسين بناء المنازل فى الولايات المتحدة فهناك أربعة ملايين عائلة أمريكية تعيش فى منازل لا تصل إليها المياه وليس بها مراحيض

أو حمامات ونحو ثلث أو نصف العائلات الإمريكية ليست لديها الوسائل الضرورية للمنازل العصرية ومن الممكن صنع أجزاء المنزل فى المصنع ثم جمعها فى المنطقة المراد تشييد البناء فيها وهناك أمكانيات هائلة للبناء في الوقت الحاضر إذ يمكن للناس تشييد المبانى بمساعدة الآلات العصرية بسرعة تبلغ نحو ألف مرة من السرعة التي كان يبنى بها قدماء المصريين واحتاج بناء الأهرام إلى ٢ مليون سنة إنسانية بينما احتاج سد بولدر وهو مساو له فى الحجم نحو ٢٤٠٠ سنة إنسانية فما تأثير مثل هذه التطورات وغيرها على مشكلة العمل والبطالة فقد هبطت نسبة عدد العمال فى الصناعات الأساسية من الرقم الأساسى ١٠٠ فى سنة ١٩٢٠ إلى ٧٧/٤ فى سنة ١٩٣٥ وحدث أكبر هبوط في صناعة البناء والسكك الحديدية ووجد «كان هناك فى فترة الرخاء ما بين سنة ١٩٢٣ ، سنة ١٩٢٩ عامل من بين كل عشرين مجبر أن يبحث عن عمل جديد فى كل سنتين وخففت هذه الظروف من مطالب الصناعة لتدريب عمال جدد بينما ألقت على كاهل العمال عبئاً ثقيلا إذ تطلبت منهم درجة من القدرة على ملاءمة أنفسهم للعمل لم يكونوا فى حاجة لها فى ظروف ما قبل الحرب»

وفى حالة طرد العمال من المصانع نتيجة توقف عملية من العمليات الصناعية كان الثلثين أو ثلاثة أرباعهم ينالون أجراً أقل مما كانوا ينالونه سابقاً إذاً ما وجدوا عملا جديداً بينما يصبح الباقون عمالا عاطلين لفترة طويلة من الزمن ووجد «أن الصفات التى تساعد العمال إلى الوصول إلى درجة متقدمة من المهارة والحصول على أجور عالية ذات فوائد محدودة فى مساعدة العمال على توفيق أنفسهم لأعمال جديدة عندما يفقدون هذه الأعمال» ولم تكن الزيادة فى الإنتاج من سنة ١٩٢٠ إلى سنة ١٩٢٩ كافية لإيجاد أعمال جديدة يمكن أن تمتص كل الأيدى العاملة ومن المنتظر أن يعمل التقدم التكنولوجى على إيجاد مشاكل صناعية واقتصادية واجتماعية إذا لم توجد الطرق الملائمة لحلها ولم يقف الإمريكيون الذين قاموا بهذه الأبحاث عند حد جمع المعلومات الخاصة

بالتطورات الحديثة بل درسوا كيفية وضع الخطوط الأساسية للتطورات المستقبلة فقد درس تاريخ تسع عشرة اختراعا ووجد أن معدل الزمن الذى يمضى بين اقتراع فكرة الاختراع وأول تسجيل لاختراع يرتبط بهذه الفكرة يبلغ نحو مئة وسبع وستون سنة ومعدل الزمن الذى يمضى بين تسجيل أول إختراع واستخدامه عملياً نحو أربع وعشرين سنة والفترة التى تمضى بين تنفيذ هذا الاختراع عمليا ونجاحه تجاريا تبلغ نحو أربع عشرة سنة وحتى يصبح استخدامه هاما فهو يحتاج إلى إثنى عشرة سنة أى نحو خمسين سنة منذ أول مرة يستخدم فيها وهذه الأرقام لمرشد مفيد لمعرفة المستقبل إذ تبين بأنه توجد حالات كثيرة من الاختراعات الهامة التى سيكون لها أهمية كبرى فى المستقبل وبرهنت الحوادث بأن التقرير عن معرفة الاختراعات المستقبلة والتطور التكنيكى بينت نظرة معقولة واضحة فى سنة ١٩٣٦ فمن بين خمس وستون اختراعاً سبق التنبأ بها وجد أن ٣٨٪ منها قد تحققت ، ٢٠٪ منها يكاد من المحقق تحقيقها ، ٨٪ ثبت خطأها ، ٢٥٪ مشكوك فى أمرها أى ٧٨٪ منها يحتمل تحقيقها ، ٢٢٪ سيثبت خطأها .

ووجد أن العلماء الممتازين والفنيين يبدون أحسن المعرفة بمستقبل الاختراعات فى الميادين التى تخصهم ولكنهم معرضون للجهل بإمكان حل المشاكل الخاصة بهم بالتحديدات التى تحدث فى الميادين الأخرى ولا يوجد أى سبب يمنع الإنسان من استخدام العلم للتنبأ عن المستقبل كأى عمل اخر ولم تكتسب التنبوءات العامة بصبغة علمية بعد ولكن من المحتم أنها ستعمل على بجاد معلومات هامة إذا ما وجد الطلبة الذين يمكن أن يدربوا ليقوموا بدراسة منظمة لتاريخ التكنولوجية . ونجد الآن أن التلفون والسيارة والطيارة والسينما والراديو أساساً لست صناعات رئيسية لم تكن موجودة قبل سنة ١٩٠٠ رغم أن معظم الاختراعات الرئيسية الخاصة بها

وجدت قبل ذلك التاريخ وكان من الممكن التنبأ عنها مستقبلا عن ظهور هذه الصناعات وسن التشريعات التى تتصل بتأثيراتها المختلفة وكان من الممكن إدراك تأثير صناعة الحرير الصناعى فى القضاء على الفوارق فى الأزياء التى تلبسها الطبقات المختلفة .

ومن المعقول أن تكون هناك الآن عدة اختراعات وفى حالة ناقصة لم يتم تطورها بعد وسيكون لها من الأثر ما للست اختراعات التى سبق ذكرها فمثلا إتقان جامع القطن سيؤدى إلى الاستغناء عن عمل جزء كبير من الزنوج من سكان الولايات الجنوبية وأغرق هؤلاء العاطلون سوق العمل فى الشمال ويؤدى إلى نشر الفوضى فى النظام السياسى للجنوب .

وسيعمل إدخال الجو الصناعى وتكييف الهواء على تغير توزيع السكان على سطح الأرض وستحدث تغيرات هائلة من جراء استخدام التلفزيون فى التعلم والبروباجندة ويمكن للعين السحرية أن ترى كل ما يمكن لعين الإنسان أن تراه وأكثر دون أن تشكو تعباً وتقرب ما بين المصنع الأتوماتيكى والإنسان الأتوماتيكى ومن المحتمل أن تسبب عطلا كبيراً بين العمال .

وتنتظر أعظم التغيرات من تكوين المركبات الكيماوية التى تلعب دوراً أساسياً فى حياة الكائنات الحية وحضرت جملة هرمونات طبيعية كتلك التى تسيطر على التصرفات الجنسية وتهيء الإمكانيات العديدة لإحداث تغيرات أساسية فى تركيب الطبيعة الإنسانية .

وبعد النظر الخاص بتطور صناعة البلاستك والمطاط الصناعى والزراعة وفى الأخص فى ظروف كيمائية خاصة لا بد أنها تهيء معلومات ذات قيمة لتشريعات اجتماعية تتفق مع ما ينتج لها من أثر من المستقبل ونجحت هذه المخترعات فى حدود ضيقة وقياساً على الماضى سيتم نجاح استخدامها فى دائرة

متسعة فى مدى ست وعشرين سنة وأن التنبأ عن اثر هذه الاختراعات يعد الإنسان ولو تقريباً لتجنب التفكك الاجتماعى ويمكن الاستفادة منه بأكبر فائدة ممكنة .

٤٦

عرقلة التقدم العلمى

كان يموت حتى ٧٤٪ من الأطفال فى لندن حتى سنة ١٨٥٠ قبل أن يصلوا إلى سن الخامسة وانخفضت هذه النسبة فى سنة ١٩٣٩ إلى ١٢ ٪ وهبطت الوفيات الناتجة عن التيفوئيد فى انجلترا من ٥٠٠٠ فى سنة ١٩٠٠ إلى ٢٠٦ فى سنة ١٩٣٧ وكان يموت من بين كل مئة ألف انجليزى فى ما بين سنة ١٨٧١ سنة ١٨٨٠ نحو ٢٨٨٠ بالسل وهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٦٩٠ وهبطت الوفيات الناتجة عن الحمى القرمزية من ٧٢٠ فى المئة ألف فى ما بين سنة ١٨٧١ سنة ١٨٨٠ إلى ٩ فى سنة ١٩٣٧ والأعداد المقابلة فى حالة الحصبة ٣٨٠ ، ٢٦ وكان ٥ و ٤٢ ٪ من الوفيات فى سنة ١٩٢٢ فى بريطانيا تحدث قبل سن الخمسين وهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٢٧ ٪ وزاد طول ووزن الأولاد فى مدارس التعليم العام فى ليدز فى ما بين سنة ١٩١١ ، سنة ١٩٣١ نحو ٣ بوصات ، ٩ و ١٠ رطلا وكان ٥ و ٣٩ ٪ من أطفال مدارس التعليم العام فى لندن فى سنة ١٩١٢ مصابون بأمراض جلدية فهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٦ و ٢ ٪ .

ويعزى جانب كبير من هذه التحسينات إلى العادات الخاصة بالنظافة وجانب كبير آخر ويختص بالتحسين فى البنية يعزى إلى تحسين التغذية ويعزى التحسين فى النظافة العامة والتغذية إلى تدخل الحكومات وارتفاع الأجور ونجحت جماهير الشعب باستخدام الضغط السياسى فى الحصول على نصيب من الزيادة العظيمة فى الإنتاج الذى نتج عن التقدم التكنولوجى إذ أمكن لهذه

الجماهير أن تحصل على كميات أكبر من الصابون والطعام ونجد تفسير كل هذه الآثار العظيمة فى الأبحاث التى قام بها فى مدى قرن من الزمان أمثال ليبج وباستير والعلماء الحديثين الذين درسوا موضوع التغذية وكذلك الآلاف من علماء الطب وكانت نتيجة أعمالهم تأكيدا إلى حد ما للنظرة التى يقرها المنطق السليم بأنه متى رفعت أجور عامة الشعب فسيمكنهم وعائلاتهم أن يحصلوا على غذاء جيد وكميات أكبر من الصابون وملبس ومسكن مناسب ويتمتعوا بالهواء النقى والشمس الساطعة وأن يصبحوا أكثر قوة وأجود صحة .

وكانت الحجج الدافعة التى توفرت فى يد دعاة الإصلاح تلك الحجج التى نتجت عن الأبحاث الطبية الحديثة ومن الممكن أن نقول بأن هذه الخدمة التى قدمها الطب قد تكون أعظم من المعلومات الطبية التى أضافها ومن المحقق أن المعلومات الحديثة عن البكتريولوجى والتغذية قوت كثيرا تلك المطالب الخاصة بتحسين المساكن ونوع الطعام وساعدت على التغلب على القوة المقاومة للتقدم الاجتماعى ويتضمن وجود هذا التعارض مقاومة تطبيق المعارف الطبية فقد وجد مثلا بأنه إذا أعطى تلامذة المدارس كميات أكبر من اللبن وقدمت لهم الزبدة فان عدد إصابات كسر العظام في مباريات كرة القدم والحوادث الأخرى تهبط بشكل واضح وفى سنة ١٩٣٧ وقعت نحو ٢٣٩ و ٦١ إصابة بالدفتريا فى انجلترا وويلز وتسبب عنها ٢٩٦٣ حادثة وفاة ويقضى الطفل المصاب فى المستشفى عادة نحو ست أسابيع ويقدر ما يكلفه هذا المرض على خزينة الدولة نحو ١٫٥٠٠٫٠٠٠ جنيه انجليزى رغم ما اتضح من إمكان القضاء عليه إذ لم تحدث إصابة واحد بالدفتريا فى مدى الخمس سنين الماضية فى مدينة هاملتون (اونتاريو) البالغ عدد سكانها نحو ١٥٥٫٠٠٠ وذلك لاتباع الطرق الحديثة فى مقاومة هذا المرض وأدى الحقن (التطعيم) ضد الدفتريا فى مدينة نيويورك إلى خفض عدد الوفيات من ٤٦٣ فى سنة ١٩٢٩ إلى ٣٥ فى سنة ١٩٣٦ ومن الممكن القضاء تقريبا على كل الآلام والخسائر التى تنشأ عن الدفتريا باستخدام التطعيم ضدها

ومعدل طول ووزن أبناء الأغنياء الإنجليز فى سن الحادية عشر ٣٣و٥٥ بوصة، ٢٢و٧٦ رطلا بينما تقل المقاييس الخاصة بأبناء الطبقة العاملة بنحو ٣ بوصة، ١٢ رطلا وتبلغ نسبة الوفيات بالسل بين أبناء الطبقات الفقيرة الذين تقل أعمارهم عن سنتين ستة أمثال هذه النسبة بين أبناء الطبقات الغنية وكتب ميلابنى Mellanby «من المحتمل أن نصل الى وقت تجد فيه البلاد بأنه من الأمور التى لا يمكن احتمالها أن عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنتين يتوقف على المرتب الأسبوعى الذى يحصل عليه رب العائلة، ويقول بأن علماء الطب يشكون من التأخير الفظيع فى تطبيق كثير من المعلومات الطبية ذلك التأخير الذى نشاهده بين المواطنين وبين من بيدهم السلطة ويرجع هذا التأخير أحيانا إلى القصور الذاتى في الإدارة وإلى عدم الاكتراث الاجتماعى والسياسى أحيانا أخرى ولكن «يرجع فى أحيان كثيرة إلى القيود الاجتماعية والاقتصادية التى تحرم الناس من الحصول على الوسائل الصحية ووسائل التغذية اللازمة لحفظ الإنسان فى صحة جيدة »، وهناك شك ضعيف فى أن قيام الدولة بامداد تلامذة المدارس باللبن والطعام مجانا سيكون عاملا مربحا للدولة إذ أن مايتوفر نتيجه لرفع المستوى الصحى وهبوط عددالإصابات بالأمراض المختلفه سيفوق قيمه هذه التكاليف.

وقد هبطت وفيات الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنة فى انجلترا في الأربعين سنه الماضيه من ١٦٥ فى الألف الى ٥٣ فى الالف ولكن العدد المقابل فى نيوزلندا ٣١ فى الألف وليس هناك من سبب قوى يمنع من هبوط النسبة فى انجلترا إلى ما يماثلها فى نيوزلندة مما ينتج عنه حفظ أرواح نحو ١٥ ألف طفل انجليزى سنوياً وهو أمر جد ملح بالنسبة إلى النقص الحادث في عدد السكان والموت الذى يلاقيه الشباب فى الحرب إذ نقص عدد الأطفال الإنجليز حتى سن الرابعة عشر سنة ١٩٣١ عن العدد الذى يقابله سنة ١٩٢١ بنحو مليون طفل وزاد هذا النقص بمقدار ٦٠٠ر٠٠٠ ورافق هذا طبعاً زيادة

عدد المسنين فقد كان « من يزيد سنهم عن خمس وخمسين سنة فى سنة ١٩١١ نحو ١٥٨ ٥ شخص فى كل ١٠٠٫٠٠٠ فارتفع هذا العدد سنة ١٩٣٥ إلى ٩٨١٠ وكما لاحظ ميلابنى «لمن السخرية المفجعة أن تقوم العلوم الطبية بتهيئة الظروف الملائمة لصحة جيدة للأطفال فى نفس الوقت الذى يقل فيه عدد المولودين » ولا يمكن اعالة من تزيد أعمارهم عن الستين والذين يتزايد عددهم إلا بعمل من تقل أعمارهم عن الخمسين وعددهم يتضاءل بسرعة ويرى ميلابنى « رغم التقدم فى الإنتاج عن طريق الآلات والاكتشافات الزراعية لا يمكن الاحتفاظ فى المستقبل بمستوى المعيشة الحالى إلا بعمل أكثر مشقة ومجهود أعظم من جانب الطبقة العاملة إذا ماأدخلنا فى اعتبارنا عدم تغير الأنظمة الاقتصادية او الاجتماعية»

ورغم الفوائد العظيمة التى تجنيها الأمة من الأبحاث الطبية فان الحكومة البريطانية لا تصرف على هذه الأبحاث سنويا إلا ١٩٥٫٠٠٠ جنيه انجليزى ومن الواضح أن أكبر القوى التى تهدد تقدم العلوم الطبية هى المعارضة التى تلاقيها المطالب الخاصة بزيادة الأجور وضعف المساعدات التى تقدمها الدولة والفرق بين الواقع وبين ما يمكن القيام به لأعظم فى حالة العلوم التكنيكية إذ لم تمكن ملايين الاختراعات التى سجلت فى الولايات المتحدة تلك البلاد الفنية بمواردها الطبيعية أن تقضى على مشكلة عشرة ملايين من العمال العاطلين ومقدار هائل من البؤس والشقاء وخاصة فى المناطق الريفية .

ودرس ستدن الظروف التى عاقت تطبيق التحسينات التكنيكية فى الولايات المتحدة وفى غيرها من البلاد وهو يستشهد بملاحظة كلارك إذ يقول « لم توجد حادثة واحدة سجل فيها أحد المخترعين الذين ظهروا فى عهد اليصابات تحسيناً لاختراع سبق له الحصول عليه ، فقد عمل جيمس وات وشركاه الذين كانوا يملكون حق اختراع الآلات البخارية ذات الضغط العالى ولم تكن معارضة وات من غير أساس نظرى إذ اعتبر بان الهندسة الميكانيكية لم تتقدم تقدما كافيا يجعل استخدام الآلات ذات

الضغط العالى آمنا وخشى أن يؤدى بعض مايقع من حوادث إلى سن تشريعات تعطل من استخدام الآلات البخارية وكان مقدرا للقوة المحـــافظة التى كانت تعارض التجديد فى استخدام الآلات واعتقد بأن الحذر فى العمل يخدم قضية التقدم الآلى أكثر من الهجوم المباشر وكان مدركا لميول كبار الملاك إذ يقول « إنهم لايعاملوننا نحن الميكانيكيون الفقراء أحسن من معاملتهم لعبيدهم فى كروم العنب التى يملكونها » ولوحظت ميول بولتين ووات هذه فى الشركات الكبرى التى ظهرت بعد شركاتهم وذكر برانديز Brandeis عن الاختراعات الأمريكية سنة ١٩١٢ . « المؤسسات الكبرى مؤسسات رجعية فهى لاتأخذ الأساليب المتقدمة فلم تفكر شركات الغاز الكبرى فى الضوء الكهربى ولم تفكر شركة التلغراف والاتحاد الغربى للتلغراف في التلفون ولم تفكر شركة التلغراف أو التلفون فى التلغراف اللاسلكى واذا كانت هذه المؤسسات مؤسسات تقدمية لأخذت فى كل حادث من تلك الحوادث بالبدء فى تقدم كل اختراع من الاختراعات الحديثة ولم يكن فى كل حالة من تلك الحالات تقوم هذه الاختراعات إلا عن طريق رؤوس أموال جديدة »

وتميل الشركات فى أوقات الرخاء إلى استثمار الأموال الطائلة فى مصانع تؤسسها لانتاج الأشياء المطلوبة وعند مايعقب الكساد ذلك الرخاء وتمتنع الطلبات التى تكفى لتشغيل كل تلك المصانع ترى هذه الشركات بأنه ليس هناك مايبرر تحسين المصانع باستخدام الاختراعات التى قد تحصل عليها فى فترة الكساد عن طريق معاهد الأبحاث الخاصة بها وقد يحدث أن تجمع الشركات العديد من الاختراعات فى الوقت الذى لاتتفق فيه صناعتها مع العصر وفى الوقت الذى تأخذ فيه الأمم المتأخرة فى الصناعة فى استخدام هذه المخترعات قبلها .

وتملك مؤسسة بل وتسيطر على نحو ٩٢٢٤ اختراع واستخدمت منها فى سنة ١٩٣٤ ٤٢٢٥ اختراعا فقط ولما سألت هذه المؤسسة بواسطة بعثة

المواصلات لتوضيح سبب عدم استخدامها ٩٠٠٥ الخمسة الف وتسع الباقية ذكرت الشركة بأن ٦٠٨ منها لم تكمل بعد ويتوقف التطبيق العملى لمتين وسبع وثلاثين منها على النجاح فى نواح أخرى وينتظر استخدام ٦٦٠ منها تجارياً وأمكن وجود بديل ٢٢١٦ لألفين ومتين وست عشرة منها ولم تكن هناك ضرورة عامة لاستخدام ١٣٠٧ منها وقررت البعثة « بان تصميم صاحب الاختراع أو من يسيطر عليه بأنه ليس هناك من ضرورة عامة لهذا الاختراع ماهو إلا قمع أو إهمال لهذا الاختراع وليس من السهل القيام ببحث قائم على معرفة حقيقية عن الاختراعات فقد ذكر سترن فى مقالته عن القيود التى توضع ضد استخدام الاختراعات « بأن تقرير البعثة عن الاختراعات الخاصة بمؤسسة بل والذى يرجع تاريخه إلى سنة ١٩٣٧ لم يعد للنشر ولم يسمح ت . ح. سلوى سكرتير هذه اللجنة لكاتب هذه المقالة أن يذكر بعضا من صفحات هذا التقرير »

وذكر كبار المخترعين مرارا بأن الشركات قد استخدمت سيطرتها المالية لشراء الاختراعات بأثمان أقل من أثمانها الحقيقية وذكر اديسون فى سنة ١٩١٢ « وقد استغل الرأسماليون التأخير الطويل والتكاليف الباهظة التى تستلزمها الاجراءات فى المحاكم للحصول على الاختراعات بقيم اسمية لاتشجع على القيام باختراعات قيمة إذ أصبح المخترع الآن شخصا مأجورا يعتمد فى معاشه على الاتحادات الكبيرة » وكما يقول سترن « يظهر أن حقوق الاختراع والملكية الفردية فوق المصالح الأخرى للمجتمع وفوق حاجيات النجاح التكنولوجى » ويشترط ٥٠٪ من الشركات على العلماء الذين يعملون تحت إرادتهم أن تكون حقوق الاختراعات التى يخترعونها فى خلال فترة عملهم فى الشركة من حق هذه الشركة وتتجه هذه التطورات نحو حصر كل الاختراعات الخاصة بأية صناعة من الصناعات فى يد القائمين بهذه الصناعة ولهم وحدهم حق التصرف فى استخدام هذه الاختراعات ونظرا لأن القانون الأمريكى يعتبر حقوق هذه الشركات كحقوق الأفراد فان هذا يعنى بأن الشركات غير مسئولة لدى الشعب الأمريكى

عن استخدام الاختراعات التى بيدها حتى و لوكانت هذه الاختراعات ذات أثر كبير فى حياة هذا الشعب .

ويظهر أثر هذا فى الشركات التى تسعى وراء مصالحها الخاصة وفى الحوادث التى حدثت فى جارو Jarrow فى انجلترا إذ حدث بعد الحرب الكبرى الماضية أن الشركات الخاصة ببناء السفن لم تجد الطلبات الكافية التى تمكنها من تشغيل كل أحواضها مما نتج عنه تنافس جديد فى سبيل خفض الأثمان مما أدى إلى توحيد كثير من الشركات فتكون اتحاد بمعاونة الحكومة وبنك انجلترا والبنوك الأخرى لشراء هذه الأحواض حتى يمكن تعطيل البعض منها عن العمل ويمكن استخدام الأحواض الباقية للحصول على أرباح مناسبة من هذه للصناعة فنقص الإنتاج بمقدار الثلث رغم ما كان يتضح لكثير من الساسة بقرب وقوع حرب بحرية كبرى وكان اختيار أحواض السفن التى ستقفل على أساس الصعوبات المالية التى كانت تلاقيها تلك الأحواض ونتج عن ذلك تجريد بعض هذه الأحواض من معداتها وكانت مجهزة بأحسن المعدات الموجودة فى انجلترا ومن بينها أحواض بالمر فى جارو jarrow وحاول بعد ذلك مستر سولت أن يشترى هذه المنطقة ليؤسس فيها مصانعاً حديثة لصناعة الصلب ولكن الشركات المجاورة عارضت هذه المشروع بشدة إذ رأت فيه خطراً يهددها إذ كانت تتبع طرقاً قديمة فى إنتاج الصلب وتمكنت هـــذه الشركات عن طريق اتحاد الحديد والصلب وبما لها من علاقات فى بنك انجلترا أن تجعل إمكان تنفيذ ذلك المشروع مستحيلا . وكان فى إمكان هذه الشركات بيع منتجات هذه المصانع إذا ما أسست وذلك نظراً للعلاقات التى تربط اتحاد صناعة الحديد والصلب بكارتلات صناعة الصلب فى أوروبا وما لذلك الاتحاد من قوة منحتها له الحكومة لتحديد الأسعار وبذلك قضى على مشروع عظيم لصناعة الصلب فى جارو . ولاحظ أحد الكتاب « بأن اتباع هذه الطرق يضعف من مركز بريطانيا فى الحرب والسلم » ومن الممكن أن نقول بأن

رأسمالية القرن التاسع عشر رغم ما كان يرافقها من قسوة واستغلال فقد شجعت زيادة الإنتاج وتطبيق الاختراعات التكنيكية إلى أقصى حد ولكن هذه الرأسمالية الجديدة عدوة للتقدم التكنيكي وإذا قبلت هذه الرأسمالية الوضع الحالي بأسواقه المحددة فقد فرضت نفسها وطرقها العتيقة البالية لإيجاد حالة تسودها قلة الإنتاج ويمكن فيها الحصول على الفوائد لاقلية محدذة من الأوليجاركى من كبار رجال الصناعة والماليين » .

ويقال بأن أحد أصحاب المصارف وصف الاختراع بأنه الشيء الذى يهدد مصالحه ويقلل من استقراره وقال س . ف - كيترنج G· f· kettering سنة ١٩٢٧ وهو مدير أبحاث اتحاد جنرال موتور « بأن أصحاب المصارف يعتبرون الأبحاث كمصدر لأكبر خطر يهدد مصارفهم ويجعل من الأعمال المصرفية عملا خطراً ونظراً لما تأتى به هذه الأبحاث من تغيرات سريعة فى الصناعات المختلفة » فعندما حاولت الصناعات المعدنية أن تعوض ما خسرته فى الأزمة الحديثة بصنع المنازل فى المصانع أى تلك المنازل التى يمكن أقامتها بعد ذلك فى الأماكن التى تختار لها عمدت المصارف المختلفة إلى مقاومة هذا المشروع إذ كانت ٥٨٪ من قيمة الأراضى فى المدن مرهونة لهذه المصارف سنة ١٩٣٣ وخشى أصحاب المصارف والملاك أن يؤدى استخدام هذه المنازل الرخيصة إلى تخفيض قيمة الأراضى والأبنية الموجودة .

وهناك تقاليد ومؤثرات اجتماعيـــة أخرى تهدد نجاح وتقدم العلم والتكنولوجية ففى انجلترا يتسامح الكثيرون فى مسألة المعونات المالية الضئيلة التى تقدمها الحكومة للأبحاث العلمية على أساس عدم وجود الأشخاص الذين يملكون المقدرة العلمية الفائقة وستضيع زيادة هذه المعونات سدى على علماء من الدرجة الثانية والثالثة وما يقدم فهو كاف لتشجيع أولئك العلماء الذين يعتبرون من علماء الدرجة الأولى وهناك أمثلة لعلماء نجحوا نجاحاً باهراً فى

أمريكا ومن يكن لهم نجاح ظاهر فى انجلترا ويعزى ذلك إلى زيادة المعونات التى تقدم للأبحاث العلمية فى أمريكا عنها فى انجلترا أو إلى حسن استعداد المعاهد الأمريكية التى تتفوق كثيراً عن معاهد الأبحاث الانجليزية ولم يتمكن بعض هؤلاء العلماء من الوصول إلى اكتشافات عظيمة بالاستعانة بمساعدات ضئيلة ولكن هذا لم يمنع وصولهم إلى مكتشفات جديدة متى قدمت لهم المعونة المالية الكافية ووجد الاستعداد المناسب .

وتتجه الاتفاقات بين الاحتكارات الوطنية التى تسود العالم تلك الاتفاقات الخاصة بحقوق الاختراع نحو تركيز كل الأبحاث الهامة فى معامل تؤسس فى بلاد معينة مما ينتج عنه إزالة الأبحاث المتقدمة فى صناعة معينة فى البلاد الأخرى التى يحرم سكانها من فرصة العمل فى ائرة هذه الأبحاث ومن الحصول على المعرفة والتجارب الضرورية للقيام بأعمال مبتكرة فى نطاق هذه الصناعة وعليها أن تدفع المبالغ الطائلة لتتمكن من الاستفادة بتلك الاختراعات التى تملكها الاحتكارات العالمية ولا تنطبق هذه على البلاد الفقيرة فقط بل تنطبق على البلاد الفنية أيضاً وهناك الكثير من البلاد الفنية التى تفضل هذه الطريقة أى دفع الأموال مقابل استخدامها للاختراعات التى تملكها تلك الاحتكارات على العمل للكشف عن هذه المخترعات رغم أن السياسة الأخيرة فى نهايتها أقل تكاليفا .

وعملت الحرب على عرقلة العلم بجانب استثارتها له فقد أدت مطالب الحرب فى الماضى على تشجيع دراسة الديناميكا فى صناعة البنادق ودراسة الكيمياء عند الحاجة إلى البارود وتقدم الجراحة مدين بالشىء الكثير إلى ضرورات الحرب وتجاربها وشجعت الأغراض الحربية حديثاً على دراسة ديناميكية الطيران وحدث تقدم كبير فى صناعة التعدين لتوفير سبائك أكثر صلابة لاستخدامها فى الدروع الحربية وهناك الكثير من الأمثلة التى يمكن

ذكرها ومن المحتمل أن يظهر بان الحرب الحديثة معطلة للعـــلم أكثر من تشجيعها له ويظهر فى تقرير هاندلى باج handly page مدى تفضيل حاجيات الحرب على حاجيات السلم فى تطور صناعة الطيران إذ ذكر « بأنه لم تجر محاولات جبرية فى انجلترا لتصميم طائرات ملائمة للضروريات المدنية حتى سنة ١٩٢٦ فالراحة والأمان والاقتصاد وهى الصفات الرئيسية التى تطلبها تلك الحاجة لم يبذل الاهتمام الكافى لتحقيقها إذ يهتم رجال الحرب بالإنتاج دون الاهتمام بالنفقات فالأمم المتحاربة تترك الاقتصاد جانباً عند ما تكون فى مثل تلك الحالات من الرعب ».

وأدت تكاليف المطارات فى المدن إلى تعطيل الطيرأن المدنى إذ منع هذا من تشييد المطارات فى الأماكن الملائمة فى المدن مما قلل من أهمية المواصلات عن طريق الطيران وخاصة فى المسافات القصيرة .

وتعقيد الأبحاث الحديثة يجعلها أكثر حساسية ففى الوقت الحاضر نجد أن التقدم نتيجة لأبحاث تجرى فى وقت واحد فى كل أنحاء الأرض فاذا ما تعطلت المواصلات فان هذا وحده كاف لتعطيل هذا التقدم فى الأبحاث العلمية وعلاوة على ذلك فان المعدات والأجهزة تزداد تقدما وهى معرضة للتعطيل إذا ما استدعى بعض الأشخاص الذين يقومون بأعمال رئيسية فيها إلى الخدمة العسكرية وكان أثر هذا التعطيل ضئيلا فى الماضى عند ما كان من الممكن إجراء التجارب بأجهزة بسيطة يمكن أن يشرف على العمل فيها شخص أو اثنان .

ويظهر أنه لم يجر أى تحليل دقيق لأثر حرب سنة ١٩١٤ فى تعطيل التقدم العلمى ولكن دراسة تاريخ تطبيق أشعة اكس فى معرفة تركيب البلورات يبين كيف أدى اشتغال و . ه ، و . ل . براغ فى المسائل الحربية أدى إلى تعطيل دراسة هذا الموضوع فقد نشر سلسلة من الأوراق فى هذا الموضوع فى ما بين سنة ١٩١٢ ، سنة ١٩١٤ ولم يستأنف هذا العمل إلا فى سنة ١٩٢١ وقام

لانجمير فى أمريكا بأهم عمل فى هذا الموضوع فى تلك الفترة لأن أمريكا لم تكن قددخلت الحرب وبطأت محاولات روثورفرد في تحطيم الذرة لاشتغاله بالأبحاث الخاصة بالحرب وكان معمله مركزا لمجهودات علمية عظيمة فى سنة ١٩١٤ وتتمثل فى أعمال بوهر ، موزلى Bohr mosely وغيرهم ولا يمكن تقدير مدى نتائج هذا المعمل إذا لم تتعطل أعماله فى تلك الفترة وإذا لم يقتل موزلى فى غاليبولى في سنة ١٩١٥ .

وأمر تدمير الحرب للمواهب الإنسانية لا يحتاج إلى دليل ويكفى أن نذكر وفاة موزلي وغيره من أبناء الأمم الأخرى الذين يعادلونه فى المقدرة وقدذهبوا ضحية الحرب لنتحقق من إحدى الطرق التى تهدد بها الحرب التقدم العلمى .

واستمرار حصر التعليم الذى يتلقنه الساسة على الفنون الكلاسيكية والتقاليد الأدبية لهو عامل من العوامل التى تعمل على عرقلة التقدم العلمى إذ لا نجد فى البرلمان الانجليزى بأعضائه الست مئة عالما واحدا ولم يكن من بين أعضاء الوزارة البريطانية فى سنة ١٩٣٩ سياسى واحد يهتم بالعلم .

وقد حاق بالعلم ضرر جسيم فى كثير من البلاد من جراء عدم رضاء السلطات عن الأفكار السياسية للعلماء وخصوصا فى الأحوال القريبة التى حدثت فى المانيا إذ طرد نحو ألفين من رجال العلم من بينهم خمس مئة من الأساتذة من علماء البيولوجى والكيمياء والأطباء والرياضيين عند ما استولى النازى على الحكم والصعوبات التى يلاقيها الشباب من العلماء فى أمريكا وانجلترا وفرنسا إذ كان لهم تفكير سياسى غير مألوف لهو أمر معروف للجميع .

٤٧

تجدد الاهتمام بالعلاقات الاجتماعية للعلم

لا بد من أرتباط العلم بالشؤون الاجتماعية منذ ظهوره فى المجتمعات الإنسانية ولم تكن هـــذه الظاهرة بالشيء الجديد رغم ما ظهر من الاهتمام بها أخيرا وخصوصا فى العشرة سنين الاخيرة

وأدرك سبارت Spart ومؤسسو الجمعية الملكية بأن تقدم البحث العلى كان استجابة لحركة عامة وضحت منذ عهد إدوارد السادس على الأقل ورغم تقديرهم للواقع الذى تسلموه عن باكون إلا أنهم أدركوا بأن باكون نفسه لم يفعل شيئا أكثر من تعبيره عن حركة سابقة ولما أنشأت الجمعية الملكية لم يكن من بين أعضائها من العلماء سوى الخمس فقط وكان الباقون ممن يتمتعون بذكاء نادر وتعليم عام وكان من بينهم بعض أصحاب المهن والتجار والساسة الذين كان فى امكانهم مساعدة العلم باستخدام مالهم من نفوذ وبدأ الاعتراض على وجود هذا الخليط فى وقت مبكر واقترح نيوتن سنة ١٦٧٤ « باقصاء كل الأعضاء الذين لا فائدة منهم » ولكن لم تحدث أية حركة لتغير عضوية هذه الجمعية فى مدى قرنين من الزمان وبلغ عدد أعضاء الجمعية فى سنة ١٨٣٠ نحو ٦٦٢ عضوا ونشر منهم ١٠٦ ورقة واحدة ومن نشر أكثر من ورقة واحدة نحو ٤٤ عضوا ولم يكن هناك ما يبرر أنتخاب باقى الأعضاء سوى رعايتهم للعلوم من سنة ١٦٦٢ حتى سنة ١٨٢٨ لم يترك أى عضو أي مبلغ من المال لهذا الغرض وكما لاحظ ليونز Layns « من المدهش أن معظم الأعضاء وقد أنتخبوا لأنهم من ذوى

الأموال والنفوذ لرعاية العلم لم يفكر أى واحد منهم أن يمنح الابحاث العلمية مقدارا من المال بأى شكل من الأشكال ».

وظهر فى بدء القرن التاسع عشر نشاط جديد فى كل فرع من فروع العلم وهاجم عدد من العلماء نظام الجمعية العتيق وكانوا يؤمنون بالدور الهام الذى يجب أن يقوم به العلم فى تقدم التنظيم الصناعى واعتقدوا بأن يجب أن يكون للعلماء من أعضاء الجمعية حظ أكبر فى إدارة الجمعية واقترح و. جيروف وهو قاض شهير ومخترع العمود الكهربى المعروف بأسم تحديد عدد الأعضاء الذين ينتخبون سنويا بتسعة عشر عضوا ويكونون ممن لهم مؤهلات علميـــة مناسبة ونفذ هـذا التغير فى سنة ١٨٤٧ وكان أعظم حدث منذ تأسيسها فى سنة ١٦٦٢ إذ تحولت الجمعية من هيئة مكونة من مشاهير الرجال بينهم عـدد من العلماء إلى هيئة من الاخصائيين وأصبح التنافس على عضوية الجمعيـة فى القرن العشرين شديدا وزادت الظروف من الأتجاه نحو التخصص وأصبح الانتخاب لهـــذه العضوية من بين الذين حصروا ابحاثهم فى دوائر ضيقة إذ أصبحت الجمعية فى مثل هذه الظروف هيئة من المتخصصين وأخذ انتباه أعضائها يبتعد شيئا فشيئا عن مظاهر العلم الشاملة وكانت التقاليد الجديدة التى نتجت من من التغير الذى حدث فى سنة ١٨٤٧ تختلف كل الإختلاف عن التقاليـد التى أتبعها مؤسسوا الجمعية وقد كانوا رجال أعمال بجانب كونهم علماء وبالنسبة إلى هذه التقاليد الجديدة فقد كان اهتمام الجمعية فى بدء القرن العشرين بعلاقات العلم الاجتماعية أقل من اهتمامها بهذه العلاقات فى أى فترة أخرى من تاريخها.

ولذلك خرج الاهتمام بعلاقات العلم الاجتماعية إلى حد كبير عن دائرة الاختصاصيين من العلماء وكان من نصيب أشخاص خارج هذه المؤسسة وكان ه ج. ويلز أعظم من درس هذه العلاقات فى انجلترا ولم يحصل على عضويةالجمعية العلمية فى أى وقت من الأوقات وهـذه الظاهرة لمثل واضح لتغير تقاليد هذه هذه الجمعية إذ أن ويلز إذا عاش فى النصف الثانى من القرن السابع عشر لانتخب

عضوا فى هذه الجمعية ومن المحقق أنه كان يكون عضوا بارزا . وعالج ويلز المسائل بالوسائل العلمية ضمنا عن طريق خيالي على قوى رأدرك قراء مؤلفاته الشيء الكثير عن الامكانيات العلمية وكان الوسط الثانى الذى قام فيه ويلز بتقدم دراسة العلاقات الاجتماعية للعلم هو كتاباته عن الاشتراكية إذ كان يعتقد اعتقادا قويا فى التقدم وتملكه أمل كبير فى مجيء « مدنية للجنس البشرى ، أي بمدنية أعظم من كل ماتخيله الحالمون مدنية مملوءة بالحياة وقوة الخلق والابداع .

ورأى بأن العلم يتفق مع الاشتراكية من كونها تهيء الظروف للانسان كى يصبح أقل أنانية وأقل عزلة ويعتقد بأن الفرق الأساسى بين علم القرون الوسطى وعلم العصور الحديثة هو أن روح العلم فى الوقت الحاضر أصبحت جماعية ودعى للاشتراكية لأنها تطبق على العلاقات الاجتماعية والاقتصادية نفس روح الصراحة وإخضاع الاعتبارات الشخصية للصالح العام تلك الروح التى يتطلبها العلم فى دائرة الفكر والمعرفة . ويريد الاشتراكى تنظيما كاملا لكل المسائل الانسانية التى لها أهمية جماعية « فالطرق التى نتبعها فى صنع كثير من الأشياء الضرورية من إنتاج للاطعمة وتوزيعها وإدارة الأعمال المختلفة وتربية الأطفال كلها طرق غير منظمة تسود فيها روح الفوضى » على حد من السوء يسبب الكثير من المتاعب فى إحدى الجهات وكثيرا من التلف فى الجهة الأخرى إذ تجد فى زيادة وانحلال من جهة وحرمان وموت فى الجهة الأخرى » ولذا يريد الاشتراكى بدلا من المجهودات الفردية التى يعمل فيها مجهودا منظما وخططا مرسومة للعمل وفى مثل هذه الدولة الاشتراكية تختفى كل الأسباب التى تجد فيها نقابات العمال مجالا للشكوى وسيتغير شكل العمل فى الصناعات العظيمة والمناجم وصناعة القطن والحديد وذلك بالتحسينات والاختراعات الحديثة التى يقدمها العلم وسيوجد فى العالم أجمع إحصاء أقتصادى منظم يعمل على إعداد وتقدير مايلزم من الحديد والفحم والأقمشة وغير ذلك وفى الدولة الاشتراكية وسيصبح

كل رجل وستصبح كل امرأة مواطنا واعيا مشبعا بروح الخدمة ويبلغ فيها البحث العلم أقصى حدود القوة والاتقان

ودعى ويلز إلى افكاره سنة ١٩٠٨ ووضع العمل العلمى والأدبى أولا والدعاية ثانيا والعمل السياسى ثالثا فى الأهمية للتقدم نحو الاشتراكية ورغم اعتقاده بتنظيم المجتمع كما ينتظم الجيش فانه لم يدعوا إلى تمجيد العادة ولم يرغب فى ارتباط رجال الذهن والمفكرون ارتباطا تاما بالنظام الذى يسيطر على ذلك المجتمع ويرى ان بتقديم العلماء والمفكرون على الساسة واصبح بذلك ناقدا فرديا ومعلما وابتعد عن كل عمل سياسى منظم . وكان دوره التالى ككاتب اجتماعى فى ميدان التعليم واعظم عمل قام به فى هذا الميدان مؤلفه «مجمل التاريخ» الذى نشر فى سنة ١٩١٩ وهو أول دراسة تاريخية قدمت للقراء العادى وابرز فيه أهمية التعليم والتكنولوجى ولم يعزو فيه التطور التاريخى كلية الى مطامع القادة والعظماء وقد قرأه الكثير من العمال فوجدوا فيه نوعا جديدا من الدراسة لا تنحصر فى أعمال الساسة الذين لا تربطهم بهم صلة بل يمس الصناعة والحياة الحديثة التى يألفونها .

وفى سنة ١٩١٧ كانت الحكومة الروسية تضع خططا شبيهة بالخطط التى ذكرها ويلز فى سنة ١٩٠٨ لاعادة تنظيم الحياة الاجتماعية على أسس تكنيكية مضبوطة وأسست لجنة بايحاء لينين سنة ١٩٢١ لكهربة البلاد الروسية واشتغل فيها نحو مئتين من العمال والمهندسين وفى ديسمبر من تلك السنة تم أول تصميم وكان هو الأساس لكل المشروعات التى أسست لتقدم تلك البلاد ولم يكن هدف هذا المشروع هو إعادة القوة الكهربية والتوسع فيها بل كان هدفه وضع خطط لبناء الإقتصاد الوطنى على أساس القوة الكهربية والوسائل الفنية المتقدمة وكتب لينين فى سنة ١٩٢٠ ما يأتى « إذا لم تصل روسيا إلى مستوى تكنيكى يختلف ويعلو عن المستوى الذى توجد فيه فان مسألة تدعيم الإقتصاد الوطنى تصبح امرا عسيرا » وقدر للمشروع الأول الذى يعرف بمشروع جويلرو Ceolro فترة تتراوح

مابين عشرة وخمسة عشرة سنة وقدر مقدار المال اللازم استخدامه فى الصناعة نتيجة لهذا المشروع ١٧٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ روبل وقدر الإنتاج بنحو ١٨٠ إلى ٢٠٠ ٪ من الإنتاج فى سنة ١٩١٣ وتضمن إنشاء محطات للقوى فى المناطق المختلفة وشبكة من الخطوط الكهربية ذات فولت عال واستخدم مصادر القوى والفحم والمصادر الطبيعية الأخرى بطريقة أفضل وتم هذا المشروع فى عشر سنين وتبعته مشروعات عظيمة من مشروعات الخمس سنين الأول والثانى والثالث وفى سنة ١٩٢١ زار ويلز الاتحاد السوفيتى وتحدث اليه لنين بحماس عظيم عن مشروع كهربة البلاد وتطورها الصناعى ورجع إلى انجلترا فوصف لنين « بالحالم فى الكرملين » .

وفى الوقت الذى كان فيه هذا التطور فى طريق التقدم والنجاح كانت هناك حوادث أخرى تعمل على تغير نظرة الأفراد بالنسبة إلى علاقات العلم الاجتماعى فقد بينت حرب سنة ١٩١٤ — سنة ١٩١٨ مقدار النقص العلمى والتكنيكى فى الصناعة الانجليزية والنظام الحربى فى انجلترا مما نتج عنه تعبئة العلماء فى شتى الأماكن ولم يكن من الممكن تجاهل تلك النقائص الموجودة والطرق التى يستخدم بها العلم وبدأ العلماء قبل نهاية الحرب فى تنظيم أنفسهم للحصول على معاملة أحسن للعلم والعلماء ووقع عدد من أفذاذ الشباب من العلماء مذكرة نشرت فى سنة ١٩١٨ ذكروا فيها « من أهم الأسباب التى تمنع العلم من أن يحتل مكانا هاما فى الحياة العامة هو أن المشتغلين بالعلم ليس لهم من الأثر فى الحياة الصناعية والسياسية ما يتناسب مع أهميتهم فى المجتمع ومن المعروف أن سبب ذلك هو عدم وجود التنظيم الذى لابد منه فى مجتمع ديموقراطى يمكنهم من أن يكون لهم ذلك الأثر ونتج عن ذلك تأسيس الاتحاد الوطنى للعلماء ولهذه الجمعية تأثير عظيم يتزايد باستمرار رغم قلة عدد أعضائها وذلك ما لهؤلاء الأعضاء من مقدرة فائقة فيما يختصون فيه من مواضيع وجماعة

صغيرة تعرف جيدا ما تتحدث عنه لا يمكن تجاهلها فى بلد ديموقراطى يمكن من كشف كل محاولة لقلب الحقائق ولا بد من زيادة هذا العدد فى المستقبل .

وبينما كانت سلسلة هذه الأعمال فى طريقها إلى التقدم كانت تجرى حركات أخرى فى اتجاهات موازية لها فقد بذل س . ا . جريجورى زميل ويلز إذ كان كلاهما تلميذا للعلامة ت . ه . هكسلى الذى أخذ كلاهما عنه هذا الإتجاه الشامل لعلاقات العلم الاجتماعية والذى بذل كل جهده لتشجيع دراسة إمكانيات العلم ووضح بأن العلم علاوة على قيمته كمهنة فانه يتضمن إرشادا لا يقل أثره فى توسيع مدى أفق الحياة الإنسانية وتعمق الإدراك الإنسانى عن أى فن من الفنون الكلاسيكية .

ونالت مجلة ناتشر Nature مكانة ممتازة فى الدوائر العلمية ويعزى ذلك إلى ماتوفر لجريجورى من وعى بأهمية العلاقات الاجتماعية للعلم وما فى العلم من إمكانيات كبيرة وأصبحت هذه المجلات أحسن المجلات التى تطرق هذا الموضوع وأكثرها رواجا .

وجاء الحافز الكبير لتطور هذا الاتجاه في انجلترا إلى حضور جماعة من العلماء السوفييت فى المؤتمر الدولى لتاريخ العلم الذى عقد فى سنة ١٩٣١ ووصل المندوبون السوفييت الثمانية بالطائرة قبل بدء المؤتمر دون أن يبلغوا القائمين بأمر تنظيم المؤتمر عن الزمن اللازم لقراءة أوراقهم التى يريدون عرضها على المؤتمر ووجدوا أن الزمن المقرر لكل منهم عشر دقائق ونظرا لأن كلا منهم قد أعد خطابا يستغرق مابين ساعتين وثلاث ساعات فقداستدعى الأمر القيام بمشاورات جدية عن ما يجب عمله أزاء هذه الحالة فتقرر زيادة نصف يوم على الأيام المقررة للمؤتمر وخصصت هذه الزيادة كلها لعرض الأوراق السوفيتية وأخذت البعثة التى كان يرأسها بوخارين فى القيام بعمل عظيم لطبع ونشر أوراقهم قبل نهاية المؤتمر بأسبوع حتى يمكن فهم الأوراق فهما جيدا وكى لا تذهب زيارتهم سدى .

وبعد أسبوع من الأسابيع الفذة والتى بذلت فيها مجهودات عقلية لم يسبق لها نظير فى تاريخ أية بعثة علمية أعدت النسخ الأولى الخاصة بجلسة العلماء السوفييت وهذا الحماس البالغ لتاريخ العلم لم يسبق له نظير وكان القائمون بأمر تنظيم هذا المؤتمر يؤملون فى أن يتمكنوا من القيام بعمل ما مهما كان ضئيلا لإزالة ذلك الإهمال الذى يتصل بموضوع بحثهم وأشار أحد الأعضاء إلى ان العلم رغم ما قام به من أعمال فى خدمة العالم الحديث لم يخصص لتاريخه فى مجلدات كمبردج الأثنى عشر للتاريخ الحديث سوى خمسون صفحة وليس هذا كثيرا إذا ما تمكنوا من دفع المدارس للاهتمام بالعلم وتاريخه وقللوا من اهتمام المدارس بتاريخ الملوك والساسة وكان أعضاء المؤتمر يمثلون عشرون دولة والقليل منهم من كان له دراية بتاريخ العلم وكانت الغالبية العظمى من الهواة والعلماء المسنين الذين هجروا ما تخصصوا فيه من دراسات وناقش الأعضاء تاريخ العلم بطريقة غير جدية وكأمر له أهمية ثانوية وقد دهش هؤلاء الأعضاء للمندوبين السوفيت الذين ناقشوا تاريخ العلم باعتباره موضوعا له الأهمية الأولى وهو أمر حقيق بالنسبة اليهم إذ كان التوجيه السوفيتى للعلم والتكنولوجى . يقوم على أساس ما يمكن أن تتعلمه الإنسانية من تاريخ العلم والتكنولوجى . ونظم المندوبون الثمانية مواضيعهم وأختار كل منهم موضوعا يختلف عن المواضيع التى أختارها غيره من المندوبين واتفقوا على ما سيعترضون عليه من اراء المندوبين الآخرين وانتقدوا النظرة الميكانيكية وخصوصا عندما كانت تعبر عن آراء علماء البيولوجى الذين لهم أعمال ممتازة فى هذا الميدان ولذلك نجد أنهم قد انتقدوا بشدة وجهات النظر الفلسفية لعلماء يعجبون بأبحاثهم العلمية كل الاعجاب وأزعج علماء الروس غيرهم من أعضاء المؤتمر بحماسهم وما كانوا يرمون اليه من أهداف وأعد روبنسون خطابا طويلا عن الصناعات السوفيتية الكهربية مما عد خارجا عن نظام المؤتمر إذ كان يعنى بالمستقبل أكثر من اعتنائه بالماضى ولم يتعود المؤرخون أن يقروا المستقبل كجزء من التاريخ وقدم ت. هيس أبدع ورقة

، عن الأسس الاجتماعية والاقتصادية لقوانين نيوتن ، وأوضح فيها أول مثل واقعى عن كيفية تفسير العلم كنتاج للحياة والميول الإجتماعية وأسلافنا الذين قدروا القيمة الاجتماعية للعلم كانوا من المؤرخين الأدباء الذين كانت أعمالهم بعيدة عن الجو العلمى ولم يكن من الممكن لهم أن يتحققوا تحقيقا وثيقا أى النقط من النظريات العلمية لها الأثر الأكبر فى التاريخ ويميلون نحو قبول آراء الاخصائيين من العلماء الذين لم يعيروا الأمور التاريخية أى اهتمام ولا يعرفون شيئا عن تاريخ العلم سوى التطور الداخلى الذى يحدث فيما يدرسونه من علوم وكان لعرض هيس عن مدى وعمق اعتماد نيوتن على الأفكار التى انتشرت فى العصر الذى ظهر فيه أثر كبير على الشبان من أعضاء المؤتمر واسترعت الأدلة التى قدمها هيس انتباه العلماء الذين تعودوا احتقار الدراسات التاريخية إذا لم يقم بها علماء من الدرجة الأولى .

ولم يجرؤ واحـــد من أولئك الأساتذة الهواة للدراسات التاريخية أن يبدأ التعليق على تلك الأوراق الحماسية التى قدمها علماء السوفيت وبعد سكون ظل وقتاً من الزمن وجه شاب يبلغ العشرين من العمر يسمى دافيد جيست David Guest أنظار الحاضرين إلى أهمية نظرة العلماء السوفيت مؤكداً بنوع خاص العنصر التاريخى فى أرائهم الفلسفية والعلمية مقارنا بها أراء بيرسون ورسل الخاصة بفلسفة العلم ولم يتمكن أى عضوا آخر أن يذكر شيئاً يزيد على ذلك. وتخرج جيست عقب ذلك من جامعة كبردج بدرجة الشرف الأولى فى الفلسفة وقتل وهو يحارب فى سنة ١٩٣٨ مع الفرقة الدولية فى أسبانيا دفاعا عن الحكومة الجمهورية .

ومنذ أن نشر مقال هيسين نشرت عدة كتب ناقشت موضوع العلم على أساس علاقاته الاجتماعية ولاقى البعض منها نجاحاً عظيما وأدت الحركة التى كانت مقالة هيسين أكبر معبر لها إلى تحويل تاريخ العلم من موضوع اعتبر بأنه تافه إلى موضوع له خطورته وأهميته ودلت هذه الحركة على أن المعرفة

ا-اصه بتاريخ العلم ليست مسألة ذات أهمية أثرية بل مسألة جوهرية لحل المشاكل الاجتماعية الموجودة فى الوقت الحاضر نظراً للنمو غير المنتظم فى مجتمع يقوم على أساس التكنولوجى .

وأدت الحوادث التى حدثت بعد شهرين من ذلك التاريخ سنة ١٩٣١ إلى زيادة الاهتمام فقد حدثت فى أمريكا سنة ١٩٢٩ بنفس الشكل الذى سارت به فى القرن التاسع عشر عدا فرق واحد هو أن الولايات المتحدة أخذت القيادة من المملكة المتحدة وحدثت فجأة هزة عنيفة فالنظام المالى الدولى الذى قام العمل به لأكثر من قرن من الزمان قد تخلخل فجأة وأصبحت أمريكا فى لمح البصر مخزنا للأرصدة العالمية التى كان يمكن استخدامها فى أيام الرخاء لتقدم العالم وتعميره . وقد أشير فى الريفيو الشهرى لبنك ميدلاند فى يوليو أغسطس سنة ١٩٣٩ بأنه قد اتضح أن الموقف وصـــل إلى حالة من الركود وتدل الدلائل على أن الأحوال لا تبعث على التفاؤل »

وقد أثارت الهزة التى بدأت سنة ١٩٣١ وانتهت بالركود التام فى سنة ١٩٣٩ أسئلة عديدة عن قيمة التقدم الحديث فى العلم والتكنولوجى وتسائل ا . يونج فى خطاب الرئاسة الذى ألقاه على الجمعية البريطانية سنة ١٩٣٢ إذا ما كان هناك من مآثر تقدمها هذه الجمعية للشعب كى يعمل « يقوم بتحويلها فقد كان العلماء في شبابه يمثلون ثقة إذا ما قورنوا بالعلماء المعاصرين الذين يعبرون عن العلم وأضعف النقد من قوة الإعجاب وحل الشك محل الثقة والشك فى طريقة ليتحول إلى خوف مرعب فهناك إحساس بالارتباك واليأس كما لو كان الإنسان قد اتجه فى الطريق الخطأ وليس من الممكن له أن يتقهقر أو يرجع إلى الوراء ولكن كيف السبيل إلى التقدم ؟ ليس من الممكن أن يتخلص الإنسان من السؤال عن الاتجاه الذى يسير نحوه التقدم التكنولوجى وعن هدف هذا التقدم وتأثيره على مستقبل الجنس البشرى .

قد هيء المهندس للناس ثروة كبيرة وراحة عظمى ولكنه عمل على وجود كثير من الأعباء وكثير من المآسي فقد حرم تطور الإنتاج الميكانيكي الإنسان من نعمة كبرى هي العمل إذ هدمت المتعة التي كان يشعربها الصانع اليدوي وما يقوم به من عمل وعندما أغرقت الأسواق الداخلية حاولت كل البلاد أن تحمي صناعتها بفرض رسوم جمركية عالية وهذه هي النتائج القاسية التي أوصلنا إليها التقدم الميكانيكي ويتسائل يونج عن المكان الذي نجد فيه حلا لهذه المشاكل ويذكر بأنه لا يمكن أن يجد جواباً لذلك .

وقدم ف . ح . هو بكنز خطاب الرئاسة في السنة التالية وعارض تشاؤم يونج وعضد الاقتراحات التي أعيد تقديمها بشأن اهتمام الجمعية بالتطبيقات الاجتماعية للعلم وذكر هوبكنز « بأن العلم لم يعمل خارج دائرة الحرب إلا القليل لأتاحة الفرصة لظهور الدوافع الإنسانية التي لا تتفق مع العقل وأشنع ما ظهر في هذه الناحية أنه مكن بعض الأذكياء ذوي النفوس الجشعة أن يستغلوا العالم لفائدتهم الشخصية في نطاق حدود القوانين الموضوعة ولم يكن في استطاعته أن يقوم شيئاً ذو قيمة لعلاج هذه المتناقضات بين العوز والفاقة وسط هذا الإنتاج الوفير ويرى في وضع الآلة مقابل الإنسان خطراً يفوق الخطر الحالي الذي يوضع فيه المال مقابل الإنسان .

وأدركت السلطات العلمية العليا الآن أهمية علاقات العلم الإجتماعية فقد نظمت الجمعية البريطانية برئاسة والتر ايليوت وزير الزراعة وقتئذ مناقشة لدراسة موضوع الأطعمة والزراعة ونشر «جون أور» نتائج أبحاثه عن غذاء الشعب البريطاني وبين من ذلك أن نصف الشعب البريطاني يعاني سوء في التغذية إلى درجة ما وأوحت أبحاثه بتوزيع اللبن على أطفال المدارس ونشر أبحاث عصبة الأمم الخاصة بالتغذية .

واعترفت الجمعية البريطانية بأهمية هذه الميول ولذا انتخب ستامب رئيسا

لها فى سنة ١٩٣٦ وتكلم عن أثر العلم فى المجتمع وعقب خطابات الرئاسة مناقشات حية وخصوصاً فى نواحى التعلم ودعى جريجورى إلى استخدام العلم كوسيلة لغرس القيم الإنسانية وذكر أبحاث كوبرنكس وداروين أمثلة لما قدمه العلم للإنسانية من أفكار لا تقل عظمة وأهمية عن غيرها من الأفكار الإنسانية العظيمة وذكر دانيال هال بأن العلماء إذا لم يتنبهوا إلى استخدام اختراعاتهم استخداما واقعيا فى الدعاية والحرب والأعمال الغير اجتماعية فسيجدون أنفسهم وقد أصبحوا عبيداً وستختفى فى هذا المستوى من العبودية الدوافع التى تدفع بالإنسان للبحث العلمى .

وكان ى . ه . كونكلين وهو رئيس الجمعية الأمريكية لتقدم العلم مندوبا عن مشاهير العلماء من الامريكان لحضور جلسات الجمعية البريطانية سنة ١٩٣٦ وتأثر كثيرا بماشاهده من مناقشات صريحة عن علاقات العلم الاجتماعية وقرر الانجليز البحث فى التعاون بين علماء البلدين .

ودعى مؤتمر نقابات العمال بعض الأفذاذ من العلماء ليقدموا له بعض النصائح الخاصة بالمشاكل الصناعية التى تتأثر بالعلم وتكونت لذلك لجنة قو وناقشت الجمعية البريطانية فى نفس الوقت الطريقة التى يمكن بها أن تجعل مساعداتها لدراسة العلاقات الاجتماعية للعلم أكبر أثرا ودرست بعض التقارير الخاصة بهذا الموضوع فى الجلسة التى عقدت فى سنة ١٩٣٨ وحضرها سكرتير الجمعية الأمريكية ومئة عالم من علماء أمريكا الشمالية ،وعدد من أفذاذ الصحفيين العلميين فى أمريكاوأصبح واضحا بأنه إن لم تكن الجمعية البريطانية منظمة لدراسة علاقات العلم الاجتماعية فلا بد من قيام منظمة مستقلة تعمل من أجل هذا الغرض ولذا قررت الجمعية القيام بهذا العمل وأسست شعبتها الجديدة الخاصة بالعلاقات الاجتماعية والدولية للعلم وحدث ذلك فى الجلسة التى عقدت في كمبرج سنة ١٩٣٨ مما استدعى انتباه الكثيرين من كبار العلماء فى الأقطار المختلفة لحضور هذا المؤتمر وقضى الكثير منهم ساعات طويلة وأياما فى مناقشة

المشاكل الخاصة بعلاقات العلم الاجتماعية وعجل ستامب بالرجوع بعد مقابلة هتلر فى نورمبرج ليشترك فى هذه المناقشات وانتخب جريجورى رئيسا للشعبة الجديدة بالنسبة لما قام به من خدمات وزار أمريكا سنة ١٩٣٨ — ١٩٣٩ ليشجع على تكوين شعبة مماثلة لها فى أمريكا وكان هناك أمل فى تأسيس شعب مماثلة فى فرنسا واسكندنافيا والأراضى الواطئة وعقدت الشعبة البريطانية أول جلسة لها فى مارس سنة ١٩٣٩ لمناقشة موضوع اللبن والتغذية وما شابه ذلك من المواضيع وحضر هذه الجلسة مئتان من العلماء .

ومن المحتمل أن تكون الثورة التى حدثت فيما بين سنة ١٩٣٢ — ١٩٣٨ قد أنقذت الجمعية البريطانية فقد كانت تسير فى طريقها إلى الاضمحلال وقد أدت خدمة أساسية فى القرن التاسع عشر إذكانت مكانا لاجتماع العلماء وإعلان النتائج التى تهم الجماهير ولكن عدد الجمعيات المتزايد من الجمعيات الكيماوية وعلماء البيولوجى والطبيعة وغيرهم قلل من أهمية الجمعية البريطانية كوسط للإتصال بين الإخصائيين في مختلف العلوم واتضح بأن الجمعية إذا لم تخدم حاجيات العصر كما فعلت فى الماضى عند تأسيسها سنة ١٨٣١ فان فائدتها ستزول وبدلا من اتباع هذا الاتجاه فقد هجرت سياستها التى أهملت أثر العلم فى المجتمع وبذا قوت بهذا العمل الجرىء الأمل فى تحقيق عالم أفضل باستخدام العلم استخداما واعيا وبحل المشاكل الاجتماعية بتطبيق الأساليب العلمية فى حلها .

٤٨

العلماء ومسئولياتهم الاجتماعية

سجل فى الجمعية الملكية فى لندن اسم سبع آلاف من العلماء وهناك اسم مئة ألف من التكنيكيين والمهندسين فى سجل وزارة العمل البريطانية ويبلغ عدد سكان بريطانيا نحو خمس وأربعين مليون نفس وتبين هذه الأرقام قلة عدد العلماء إذ ما قورن بالنسبة لعدد السكان ورغم قلة عددهم وضئالة ثروتهم فلهم أهمية كبرى فى المجتمع إذ هم الذين يقدمون أنواع المعرفة الجديدة وهى بذور التقدم فى نظام الإنتاج القائم على العلم وهم الأفراد الوحيدون الذين يتصلون بالمستقبل ولكن ما ذا هم فاعلون إذا ما لاحظوا أن المجتمع لا يستفيد من المعلومات العلمية الأساسية على أحسن وجه ويتجه الاتجاه السائد نحو تشويه العلوم القديمة ويمنع من السعى لإيجاد اكتشافات جديدة .

ويجبر الوفاء للعلم وللفائدة الذاتية والمصلحة العامة غالبية العلماء أن لا يسايروا هذا الاتجاه ويشعر الكثير من العلماء عند إدراك هذه الميول فى المجتمعات الحديثة بتجربة تحدو بهم أن يعتزلوا العلم ويشتغلوا بالسياسة ويصبح للقليل منهم أثر كبير فى هذا الميدان الجديد مما يدعوهم إلى تبرير عملهم هذا ولكن الكثير منهم يصل إلى حالة لايصبحون فيها علماء ممتازين أو ساسة ممتازين وكثيرا ما يكون اعتزال الأعمال العلمية نتيجة دوافع سليمة وفى بعض الأحيان مجرد وسيلة لإخفاء الفشل فى هذه المهنة وقل أن يبدأ أولئك العلماء الذين أصبحوا قادة فى الميدان السياسى هذه الحياة السياسية بمحض اختيارهم بل يكون عادة نتيجة ضغط حوادث تعمل ضد رغباتهم إذ كثيرا مايضطرون للعمل

السياسى لمنع ضياع نتيجة أبحاثهم وكل عالم يتمتع بشعور اجتماعى قوى جرب الرغبة فى ترك العمل المهتز فى بحوث معطلة ليكرس كل طاقته لتحويل النظام الإجتماعى الذى يعطل العلم كثيرا ولكن يجب مقاومة هذا الإحساس وعلى العلماء أن يحتفظوا في صفوفهم بكل الأعضاء الذين يتمتعون ببعد نظر اجتماعى ويرتكب العالم الذى يهجر العلم للسياسة الخيانة العظمى ضد الأمانة الفكرية إذا لم توجد المبررات التى تبرر عمله .

وقد تكون الجمعية العلمية معرضة للنقد ولكن ليس هناك من ينكر أن رؤساءها الخمس الذين جاءوا أخيرا وهم براغ وهوبكنز ورثورفرد وشربختون ، ج. ج. تومسون قد قاموا بخدمات جليلة للثقافة ويمكن تقدير اكتشافاتهم تقديرا عظيما فى أى مجتمع يقوم على أساس العقل ولكن مكانة الاكاديمية الملكية أقل بكثير من المكانة التى تحتلها الجمعية الملكية ومن ذا الذى يمكن أن يذكر رؤساءها الخمس الأخيرين وهل هم شخصيات معروفة فى الدوائر العالمية المتقدمةالتى تقدر كل عمل مبدع ؟ قل من يقدرهم كقادة يعبرون عن فن العصر الحديث ونظرا لأنهم لا يمثلون أكثر الاعمال تقدما فى ميدان عملهم الفنى فليس فى وسعهم حتى إذا توفرت لهم الرغبة فى ذلك أن يكون لهم أثر ايجابى فى النواحىالفنية للمسائل الاجتماعية .

وانه لاعتقاد خاطىء ذلك الاعتقاد الذى يحتم تعفن الاكاديميات الفنية فقد كانت مدارس الفن واكاديمياته حية تعمل للبناء والتعمير فى عصر النهضة وكان الاهتمام بالفنون منتشرا بين الناس فى وقت كان الفن فيه حيا ولذلك تمتعت الجمعيات التى تمثل الفنون فى ذلك الوقت بعناصر حيوية قوية ويعزى تفوق الجمعية الملكية على الاكاديمية الملكية إلى أن الظروف المحيطة بالعلم أكثرحيوية إذا ما قورنت بالظروف المسيطرة على الفنون فى الوقت الحاضر ويلاحظ هذا التفوق فى ميادين مشابهة أخرى كتفوق جمعيات مدرسى العلوم على جمعيات

مدرسى الآداب ويقرر ناشروا الكتب والقائمون بأمر صناعة لأجهزة مدى اهتمام مدرسى العلوم وجمعياتهم المختلفة بالكتب والأجهزة الجديده وحماسهم فى انجلترا لأمر واضح كل الوضوح ويجب على العلماء الذين يرغبون فى أن يكون لهم أثر واضح فى الميدان الاجتماعى أن يكونوا من الأعضاء البارزين فى جميعات كالجمعية الملكية وجمعية مدرسو العلوم والعلماء الصناعيين

ولنفرض أن هناك عالما مقتدرا فى عمله فكيف يمكنه وهو عالم أن يشتغل بالمسائل الاجتماعية ؟ يمكنه أن يفعل ذلك بعدة طرق . أولا : يجب أن يلتحق بالنقابة التى تمثل مهنته لحماية مصالحه وتحسين ظروف العمل التى يعمل فيها وقد أسس الأطباء منظمة عظيمه من هذا النوع وقدمت خدمات اجتماعية جليلة وخصوصا فى بدء تاريخ حياتها كالدعاية لسن القوانين الخاصة باحتراف هذه المهنة ونجحت جمعية العلماء الصناعيين إلى حدما ومن المحتمل أن تقوم بنجاح أكبر ولكن لايزال بها ١٣١٩ عضوا فقط وهناك صعوبة يلاقيها العلماء فى تنظيم صفوفهم إذ أن مصالحهم وظروف عملهم جد مختلفة وتجعل ظروف البحث الجذابة الكثير من العلماء يتجهون نحو المحافظة وعدم الاهتمام والميل نحو تجاهل الظروف الخارجية إذ يتطلب الاكتشاف تركيزا قويا للذهن وهو ما يبعدهم عن الشئون الخارجية وقد يفقدون القدرة على التفكير فى هذه الشئون وكلما زاد انفصالهم عن الأمور العادية كلما صعب عليهم الرجوع إلى التفكير فى هذه الأمور وتزيد هذه الصعوبة من مقدار عزلهم

ومصالح العلماء المباشرة ومصالحهم الطبقية توجههم نحو التفاهم مع السلطات الحاكمة ولكن كل هذا لا يتفق مع مطالبهم النهائية فالعلماء الذين يتمتعون بوعى اجتماعى يجب أن يعتبروا اظهار هذه الحقيقة باستمرار عمل من أهم الأعمال التى يقومون بها . وهناك كثير من العلماء لا يعتقدون بوجود أرتباط وثيق بين العلم والمجتمع فاذا كانوا من المشتغلين بالطيف أو الرياضة فهم لايعتقدون

بأن طبيعة اكتشافاتهم تتغير تبعا لمكان اقامتهم فى لهاسا أو نيويورك ولهم بعض العذر فى ذلك إذ لم تحلل العلاقات بين دراسة الطيف أو الرياضة بالحياة اليومية تحليلا دقيقا وإلى أن يتم هذا العمل فسينكر الكثير من العلماء وجود مثل هذه الحقيقة وعرض هذه العلاقات عمل من الأعمال الاجتماعية التى يجب أن يقوم بها العلماء .

ويعرف العلماء جميعا بأن الحرية أمر لنجاح الأبحاث المختلفة ويقول البعض منهم بأنها أهم العوامل التى تعمل على نجاح تلك الأبحاث ويعتقد الكثير منهم فى الحرية للعلماء باعتبارهم هيئة ممتازة بينما لا يهتمون كثيرا بحرية باقى الأفراد من الشعب وفى بعض الأحيان يقرون الحرية لأنفسهم والقمع للآخرين وكثيرا ما يؤدى تهديد حرية بعض العلماء إلى الاهتمام بالأمور الاجتماعية ويجب على أولئك العلماء الذين يتميزون بوعى اجتماعى قوي أن يجذبوا انتباه زملائهم إلى الحركات الاجتماعية التى تحد من الحرية الفكرية والتجريبية ويجب أن يطالبوا بزيادة التوسع فى معنى الحرية فى هذه الاتجاهات مما يتطلب فى كثير من الأحيان المطالبة بتحسين طرق الأبحاث العلمية وتنظيمها بجانب التوسع فى الحريه عن طريق التشريعات الاجتماعية .

والعلماء لا يمكنهم أن ينالوا الشيء الكثير عن طريق ما يقومون به من أعمال بمفردهم ودراسة الحركة العامة للشئون الاجتماعية لهى سياسة لها أكبر الأثر ولذا يجب أن يربط العلماء أنفسهم بالقوى الاجتماعيه الصاعدة التى يظهر بأنها تسير فى طريق البناء والتعمير ولن يكتشفوا هذه القوى إلا عن طريق دواسة سياسية وتجارب سياسية كى يمكنهم أن يشتركوا فى الشؤون الاجتماعية ويكشفوا عن القوى التى يجب عليهم الوقوف بجانبها .

ويجب عليهم أن يدعو إلى نشر المعلومات العلمية بين الجماهير حتى يجبر الساسة أن تكون دراستهم قائمة على أساس علمى كى يتمكنوا من اقناع

ناخبيهم وأن لا يدعو إلى حكومة من العلماء إذ أن العالم بمجرد أن يصبح سياسيا فى الظروف الحالية فانه يترك عمله كعالم ولا يمكن التميز بين عمله وعمل أى سياسى آخر أن يميل إلى نسيان كل ما يختص بالعلم فى سبيل الوصول إلى الحكم وفى الحالة التى يكرس فيها السياسى ست عشرة ساعة فى اليوم فى سبيل الوصول إلى المراكز العليا فإنه لن يفكر فى العلم إلا إذا لاحظ بأن هذا العمل لا يشبع رغبة غالبية السكان ويظهر بأن المسئوليات الاجتماعية الملقاة على كاهل العلماء تتضمن ما يأتى :

١) إبراز الأخطاء العلمية كالنظريات الخاصة بالعنصرية وإبراز الأخطاء التى توجد فى الأفكار التى تتصل بالحركات الاجتماعية الهدامة .

٢) تنظيم النقد الذهنى عن طريق المجهودات التعاونية حتى لا تطغى روح المقاومة والتشنيع على التفكير المتزن الصامت .

٣) إبراز العلاقات بين العلم والشؤون الاجتماعية حتى يمكن أن يقتنع العلماء بضرورة اشتراكهم فى هذه الشؤون من أجل العلم .

٤) وصف التحسينات الاجتماعية المرغوب فيها وإيضاح كيف تكون الأحوال الاجتماعية السيئة خطرا على المجتمع وكيف يؤدى هذا الخطر إلى أنظمة اجتماعية أكثر سوء ويتضمن هذا إيضاح كيفية تدهور العلم فى البلاد الفاشية .

٥) دعوة العلماء الذين يحتفظون بأفكارهم العلمية والسياسية وهم فى عزلة تامة لتعضيد الحركات الإنشائية على أسس سياسية عادية ولها أهمية اقتصادية وتعمل لتحقيق العدالة الاجتماعية .

٦) التعاون فى زمن السلم مع كل الحركات الاجتماعية التى تدعو إلى التقدم والعمل على نشر العلم ومنع أسباب الحروب .

٧) وفى زمن الحرب يجب ملاحظة أى الجانبين أقل خطرا على العلم والعمل على نصرته ومنع هزيمة هذا الجانب والعلماء كغيرهم من الناس لا يمكنهم أن يتجنبوا الموقعة بالتعالى عنها سواء فى ميدان السياسة أو الحرب .



خاتمة

يعتقد كثير من الناس أن نشاط العلم مقصور على طائفة من العقول الفذة ، وأن لا صلة للعلم بالمجتمع ولا أثر للمجتمع فى العلم ، والواقع أن للعلم أثراً كبيرا فى تطور المجتمع ، إذ أنه هو الوسيلة التى يحاول بها الإنسان تحسين ما يستخدم من آلات وأدوات في إنتاج ما يحتاج إليه من ضروريات ومن كماليات وهو الأداة التى يسيطر بها على الطبيعة ويتخذها سلاحا فى صراعه الدائم مع العوامل الطبيعية . وقد استمر هذا الصراع منذ ظهور الإنسان إلى وقتنا هذا ولابد أن يستمر طالما وجد الإنسان على سطح الأرض . وقد تجمعت للإنسان انتصارات علمية لايمكن إنكارها أو دحضها أو التقليل من أهميتها وهى انتصارات كان لها أكبر الفضل فيما يتمتع به الناس من رفاهية وتقدم .

لقد أصبح العلم أداة عظيمة للتقدم كما أنه أداة خطيرة للتدمير ولهذا أصبح توجيه العلم إلى ناحية الخير وحدها أمرا له أهميته الكبرى فى العصر الحاضر .

إن قيمة العلم فى نصرة التقدم البشرى فى جميع العصور

لا يستطاع إنكارها كما لا يستطاع التقليل من جهوده الشاقة المتمادية فى محاربة الجهل والخرافات والتفكير الغيبى . ونحن فى هذا العصر الذى تتوفر لدينا فيه إمكانيات عظيمة للتقدم الصناعى وما يتبعه من تطور فكرى واجتماعى أحوج ما نكون إلى العلم والتفكير العلمى ومعرفة تطور ذلك العلم وهذا التفكير .

ونحن نقدم هذه الفصول من كتاب «العلاقات الاجتماعية للعلم» لمؤلفه « چ . ج . كروثر » عسى أن يجد فيه شبابنا بعض الفائدة فى هذه الأوقات التى يروج فيها الأدب الرخيص ويندر فيها الكتب العربية التى تبعث فى الشباب روح البحث العلمى والتفكير الواقعى .

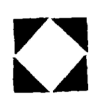
وفى هذا البحث نرى مدى ارتباط العلم بالظروف الاقتصادية ومدى تحكم هذه الظروف فى التقدم المادى والفكرى للمجتمعات البشرية وبما يقدم للقارىء صورة صحيحة للعوامل التى دفعت بالإنسانية إلى هذا الحد من الرقي وبما يبين أثر تقدم القدرة الانتاجية فى تحقيق الرغبات الإنسانية ورفع مستوى المعيشة العام .

ويتضح فى هذا البحث مدى الإمكانيات العلمية الكبيرة التى يمكن استخدامها الآن لرفع مستوى شعوب العالم أجمع إلى مستوى لم تبلغه من قبل من حيث مكافحة المرض أو إزالة أسباب الفقر أو اتساع ثقافة الجماهير .

وإنا لنرجو أن نكون بترجمتنا لهذه الفصول قد أدينا خدمة ولو ضئيلة للشباب فى الشرق العربى فى هذه الآونة التى أخذ فيها التفكير

العلمى والإهتمام بالعلم يظهران فى وسط تفكير موروث عن أجيال غابرة قضاها الشرق في جهل وخرافة وإيمان بالسحر والتعاويذ واعتماد على زراعة بدائية تستخدم فيها آلات مضى على استخدامها أربع آلاف من السنين .

دكتور ابراهيم حلمى ، أمين تكلا



صدر

١ — حرية الفكر

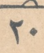
للأستاذ بيورى

تعريب الأستاذ محمد عبد العزيز اسحق

٢ — العلم وعلاقته بالمجتمع







ص
٢٠